

УКРАЇНСЬКИЙ ОРДЕНА «ЗНАК ПОШАНИ» НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ
ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА ТА АГРОЛІСОМЕЛІОРАЦІЇ
ім. Г. М. ВИСОЦЬКОГО

ISSN 0459-1216

ЛІСІВНИЦТВО І АГРОЛІСОМЕЛІОРАЦІЯ

Збірник наукових праць
Заснований у 1965 р.
ВИПУСК 122



Харків – УкрНДІЛГА
2013

ЛІСІВНИЦТВО І АГРОЛІСОМЕЛІОРАЦІЯ

Харків: УкрНДІЛГА, 2013. – Вип. 122

УДК 630*1 + 630*2 + 630*4

ББК 43.4

Л 50

Головний редактор
Заступник головного редактора

д-р с.-г. наук, проф., член-кор. НААНУ
д-р с.-г. наук, проф.

В. П. ТКАЧ
В. Л. МЄШКОВА

Редакційна колегія:

д-р с.-г. наук, старш. наук. співроб.	М. Н. АГАПОНОВ
д-р біол. наук, старш. наук. співроб.	П. П. БАДАЛОВ
д-р біол. наук, проф.	Є. М. БІЛЕЦЬКИЙ
канд. с.-г. наук, старш. наук. співроб.	І. Ф. БУКША
канд. с.-г. наук, доц.	М. М. ВЕДМІДЬ
канд. с.-г. наук, старш. наук. співроб.	В. П. ВОРОН
д-р с.-г. наук, старш. наук. співроб.	Г. Б. ГЛАДУН
д-р с.-г. наук, проф.	В. П. КРАСНОВ
д-р біол. наук, проф.	Г. Т. КРИНИЦЬКИЙ
канд. с.-г. наук, старш. наук. співроб.	С. А. ЛОСЬ
д-р біол. наук, старш. наук. співроб.	В. О. МИХАЙЛОВ
д-р с.-г. наук, проф.	О. С. МІГУНОВА
д-р біол. наук, проф.	В. І. ПАРПАН
д-р с.-г. наук, доцент	В. П. ПАСТЕРНАК
канд. екон. наук, старш. наук. співроб.	А. В. ПОЛУПАН
д-р с.-г. наук, проф.	О. Ф. ПОЛЯКОВ
д-р біол. наук, старш. наук. співроб.	Л. В. ПОЛЯКОВА
канд. с.-г. наук, старш. наук. співроб.	С. П. РАСПОПІНА
канд. екон. наук, старш. наук. співроб.	А. С. ТОРОСОВ
канд. с.-г. наук, старш. наук. співроб.	І. М. УСЦЬКИЙ

Адреса редакційної колегії: 61024, Харків, вул. Пушкінська, 86, УкрНДІЛГА.

Тел. 8-057-707-80-01, e-mail: meshkova@uriffm.org.ua; Valentynameshkova@gmail.com;
obolonik@uriffm.org.ua

Л 50 *Рекомендовано до друку рішенням Ученої ради УкрНДІЛГА, протокол № 9 від 29 листопада 2013 р.*

Лісівництво і агролісомеліорація. – Х. : УкрНДІЛГА, 2013. – Вип. 122. – 193 с.

Наведено результати досліджень із питань лісівництва, лісознавства, лісовирощування та лісорозведення, агролісомеліорації, лісової ентомології, фітопатології, моніторингу, радіології, селекції деревних порід. Для науковців і спеціалістів лісового господарства, викладачів і студентів вищих навчальних закладів.

Forestry & Forest Melioration. – Kharkiv : URIFFM, 2013. – Iss. 122. – 193 pp.

Results of investigations on forestry, forest science, forest breeding and growing, forest melioration, forest entomology, phytopathology, monitoring, radiology are presented. For researchers and specialists of forestry, teachers and students of high school.

Свідоцтво про державну реєстрацію Серія КВ № 15588-4060Р від 12.08.2009 р.

Збірник є фаховим з галузей:

сільськогосподарські науки: Постанова президії ВАК України № 1-05/4 від 26.05.2010 р.

біологічні науки: Постанова президії ВАК України № 1-05/7 від 10.11.2010 р.

ЛІСІВНИЦТВО

УДК 630*64

В. П. ТКАЧ, І. Ф. БУКША, М. М. ВЕДМІДЬ *
СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА
ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького

Узагальнено результати досліджень науковців Українського НДІ лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г.М.Висоцького щодо сучасних проблем розвитку лісового господарства Харківщини. Висвітлено актуальні проблеми лісового господарства Харківщини, серед яких – недостатній рівень загальної та полезахисної лісистості області, недосконалі механізми передавання земель для лісорозведення, незбалансована вікова структура лісів, неповне використання лісорослинного потенціалу земель, посилення впливу на ліси несприятливих природних та антропогенних чинників, нестача садивного матеріалу з покращеними генетичними властивостями, непропорційно велика частка лісів зелених зон та лісових територій і об'єктів природно-заповідного фонду, недосконалість моніторингу лісів і недостатній рівень впровадження інформаційних технологій у лісовому господарстві. Для підвищення продуктивності лісів Харківщини та покращення ефективності виконання ними багатогранних економічних, екологічних і соціальних функцій потрібно забезпечити реалізацію завдань програм розвитку лісового господарства області на науково обґрунтованих засадах.

Ключові слова: Харківська область, стан лісів, лісовий фонд, лісове господарство.

Харківська область унаслідок свого географічного положення та кліматичних особливостей належить до малолісних регіонів нашої держави. Область розташована у двох природних зонах – лісостеповій і степовій. Із півночі на південь територія області простягається на 210 км, а зі сходу на захід – на 220 км.

Площа лісового фонду Харківщини становить близько 4 % від загальної площі лісового фонду України, або 416,8 тис. га, з яких 401,3 тис. га представлені лісовими землями (у т. ч. 378,3 тис. га – землі, вкриті лісовою рослинністю) [6]. За площею лісів Харківщину можна порівняти з такими європейськими країнами, як Нідерланди (365 тис. га лісів) або Молдова (386 тис. га) [16].

Ліси Харківської області виконують переважно екологічні функції – захисні, рекреаційні, природоохоронні і мають обмежене експлуатаційне значення. Усі ліси області віднесені до категорій, що мають високе еколого-захисне, соціальне і рекреаційно-оздоровче значення. Більшість їх віднесено до рекреаційно-оздоровчих лісів (49 %), які виконують переважно санітарно-гігієнічні та оздоровчі функції. Друге місце за функціональною належністю посідають захисні ліси (32 %), частка природоохоронних лісів сягає 19 %.

Лісистість території області становить 12,0 % (або 12,3 % від площі суші) і не досягає оптимального рівня (15–16 %), за якого ліси найбільш ефективно виявляють позитивний вплив на клімат, ґрунти, водні ресурси, попереджують ерозійні процеси, а також забезпечують суспільні потреби у лісових ресурсах і послугах. Щоб збільшити лісистість області до оптимального рівня, потрібно створити нові лісові насадження на площі близько 100 тис. га. Збільшення лісистості сприятиме підтриманню екологічної рівноваги у ландшафтах і підвищуватиме ресурсний потенціал лісів області.

Полезахисна лісистість в області становить 1,35 %, що у два рази нижче від рекомендованої мінімально необхідної (2,7 %). Для досягнення рівня мінімально необхідної полезахисної лісистості необхідно збільшити площу полезахисних лісових смуг шляхом додаткового створення їх на площі близько 26,3 тис. га. Крім того, необхідно створити захисні лісові насадження та лісові смуги різного цільового призначення на площі 14,0 тис. га.

* © В. П. Ткач, І. Ф. Букша, М. М. Ведмідь, 2013

Вкрай необхідним є проведення інвентаризації наявних захисних лісових насаджень з метою визначення їхнього стану, еколого-захисної та соціально-економічної ефективності, проведення їхнього лісовпорядкування та подальшої розробки єдиної загальнодержавної системи захисних лісових насаджень і лісів на ландшафтно-територіальних принципах.

На жаль, створення нових лісів в області гальмується через недосконалість механізмів передавання земель під лісорозведення. Лісогосподарські підприємства не отримують з бюджету коштів на фінансування передавання земель для лісорозведення та виготовлення державних актів на землі, що передаються. Одним із можливих варіантів фінансування заходів з лісорозведення є залучення закордонних інвестицій для створення нових лісів в області через гнучкі механізми Кіотського протоколу до Рамкової конвенції ООН зі зміни клімату [12]. Науково-методичні основи для збільшення обсягів поглинання парникових газів у лісовому господарстві Харківщини шляхом лісорозведення вже розроблені науковцями УкрНДІЛГА. Наступним кроком має стати розробка техніко-економічного обґрунтування проектів з визначенням джерел фінансування та детальною оцінкою ефективності проектної діяльності.

Найбільш гострими лісопатологічними проблемами в області є масове поширення у соснових насадженнях кореневих гнилей, збудником яких є гриб коренева губка, а також ушкодження насаджень хвоє листогризами та пожежами, внаслідок чого відбувається куртинне всихання дерев і поступова втрата ними еколого-захисних функцій, а також поступова деградація порослевих дубових насаджень, що супроводжується майже повним ураженням асиміляційного апарату борошністою россою, та всихання дубів з різною інтенсивністю від комплексу патогенних факторів [9, 15].

У середньовікових як дубових порослевих, так і в соснових монокультурах найбільш поширеним заходом є санітарні вибіркові та санітарні суцільні рубки, і до віку стиглості більшість цих насаджень стануть низькоповнотними та низькотоварними. За даними повидільної бази насаджень УкрНДІЛГА, площі насаджень сосни, в яких відмічаються патологічні процеси і що потребують проведення санітарних заходів, сягають 12,2 тис. га, а дуба 17,2 тис. га. Деревина від санітарних рубок є низько товарною, і в середньому вихід ділової деревини становить лише до 30 % у дуба та близько 60 % у сосни, що призводить до значних збитків лісового господарства області за рахунок втрати товарності. Зважаючи, що всихання практично неможливо зупинити вибірковими санітарними рубками, покращення стану лісів області може відбутися лише після радикальних змін у їхній віковій структурі, формі та походженні. Лісівничі заходи мають бути спрямовані на вирощування складних за формою природних лісів оптимальної вікової структури.

З метою підвищення ефективності захисту лісів Харківщини потрібно розробити інтегровану систему захисту насаджень, селекційних об'єктів, насіння, сіянців у теплицях, розсадниках, незімкнених лісових культурах і захисних смугах від шкідників і хвороб (у тому числі видів, що поширюються останнім часом унаслідок змін клімату) на основі вдосконалення методичних положень стосовно організації нагляду й обліку шкідників і хвороб лісу, ураження лісів і решти зазначених об'єктів несприятливими абіотичними, біотичними й антропогенними чинниками, а також застосування заходів із захисту цих об'єктів [10].

Особливої уваги потребують також техногенні об'єкти Харківщини, які можуть бути відновлені засобами лісової рекультивації. До таких об'єктів належать кар'єри та відвали розкривних порід після видобутку корисних копалин, видобутку нафти (нафтові свердловини), газо- і трубопроводи, полігони твердих побутових відходів, шлако- та шламосховища, промислові площадки та відвали промислових відходів тощо. Необхідно розробити програму рекультивації техногенних об'єктів області, до якої входить проведення лісомеліоративних заходів.

Аналіз стану лісового фонду Харківської області вказує на постійне зменшення площі природних дубових лісостанів. Це свідчить про зниження потенційної здатності до

самовідновлення та про розірваність природного розвитку лісостанів, що в найближчий час спричинить збіднення генофонду деревостанів дуба й активізує процеси їх ослаблення [5]. Щоб цьому запобігти, слід впроваджувати лісогосподарські заходи, спрямовані на природне насіннєве відновлення деревостанів дуба звичайного. Одним з таких заходів є комплексні лісовідновні рубки, які задовольняють такі вимоги лісівництва [13]:

- відновлення та посилення корисних властивостей лісу;
- формування різновікових, складних за породною, вертикальною і горизонтальною структурою лісостанів;
- сприяння природному поновленню корінних порід;
- збереження біорізноманіття лісів;
- заготівля товарної деревини.

Лісові насадження Харківщини використовують лісорослинний потенціал у середньому на 71 %, що означає наявність резервів для його підвищення на 29 %, або близько 19,6 млн. м³. Нині вартість одного знеособленого кубометра деревини у Харківській області становить близько 250 грн. Отже, резерв підвищення лісорослинного потенціалу лісів Харківської області у грошовому еквіваленті становить 4,9 млрд. грн.

За останні роки в лісах державних лісогосподарських підприємств Харківської області фактичні обсяги заготівлі деревини від рубок головного користування та рубок, пов'язаних з веденням лісового господарства, зменшуються внаслідок збільшення площі захисних лісів і заповідних територій у лісовому фонді, де забороняється проведення таких рубок.

Породна та вікова структура лісів Харківської області є порівняно однорідною, що в багатьох випадках пояснюється їх штучним походженням. У віковому відношенні за площею та за запасом деревної сировини переважають молодняки та середньовікові насадження. Стиглих і перестійних насаджень в області мало. До того ж, близько 70 % лісів належать до категорій захищеності, де за чинними нормативними документами забороняється проведення рубок головного користування, тобто менше третини лісів області залучені до активного господарського використання. Унаслідок цього на значних площах збільшуються стовбурові запаси і втрачається технічна якість та вартість деревини, що призводить до нераціонального використання ресурсного потенціалу лісів, погіршення їх санітарного стану та зниження еколого-захисних функцій. Особливо це стосується дубових порослевих лісостанів третьої та старших генерацій, які потрібно замінити на більш цінні та продуктивні ліси насіннєвого походження. При цьому потрібно зважати, що дуб пізньої феноформи у порівнянні з дубом ранньої феноформи має вищу продуктивність, якість та стан [17]. За даними державного обліку лісів станом на 01.01.2011 р. середній вік дубових лісів у лісогосподарських підприємствах, що належать до сфери управління Держлісагентства України, становить 81–82 роки.

Ліси Харківщини знаходяться в користуванні майже двох десятків відомств, значна частина – на землях запасу. Переважна більшість лісів (76 %) підпорядковані Державному агентству лісових ресурсів (Держлісагентству) України. Йому ж за Лісовим кодексом України належить контроль за загальним веденням лісового господарства і дотриманням лісового законодавства. Територіальним органом Держлісагентства в області є Харківське обласне управління лісового та мисливського господарства (ОУЛМГ), яке координує діяльність дев'яти підприємств лісового господарства та Національного природного парку «Гомільшанські ліси». Понад 24 % лісів області знаходяться у підпорядкуванні ще 16 різних користувачів, проте найбільшу частку займають ліси на землях державної власності, які не надані у користування (63,6 тис. га, або 16 % площі лісів області).

Особливої уваги потребують рекреаційно-оздоровчі ліси Харківщини, які займають площу понад 156 тис. га і розподілені на зони:

- зона регульованої рекреації, господарська зона та національні природні парки – 12,5 тис. га;
- лісопаркова частина лісів зеленої зони – 72,8 тис. га;

– лісогосподарська частина лісів зеленої зони – 70,0 тис. га;

– інші рекреаційно-оздоровчі ліси – 1,4 тис. га.

У рекреаційних лісах (за винятком лісогосподарської частини лісів зеленої зони), чинними нормативними актами суттєво обмежується режим ведення лісового господарства, в них дозволені лише проведення санітарно оздоровчих заходів та заходів з догляду за лісом.

Звертає увагу на себе значна площа лісопаркової частини лісів зеленої зони, в той же час детальні обстеження цих лісів вказують на низький рівень їх рекреаційного використання. Для масового відпочинку та інтенсивної рекреації використовується лише 7 % території лісопаркової частини лісів зеленої зони, для 93 % території встановлений екстенсивний режим рекреації або ліси на цій території зовсім рекреаційно не освоєні. Такий розподіл свідчить про нераціональне використання лісового фонду як джерела інших, не рекреаційних, лісових ресурсів, що призводить до значних як економічних, так і екологічних втрат. Заборона на проведення головних рубок перешкоджає своєчасній заміні стиглих і перестійних деревостанів на молоді і більш життєздатні деревостани, призводить до старіння лісів, погіршення їхніх екологічних функцій та економічних втрат.

З метою підвищення естетичних властивостей і попередження негативних екологічних змін у лісових екосистемах необхідно провести роботи з благоустрою рекреаційних зон, які дали б змогу оптимізувати рекреаційне лісокористування.

Окремої уваги потребують зелені насадження в населених пунктах Харківської області у зв'язку з втратою ними декоративності та незадовільним станом унаслідок вікового старіння в умовах антропогенного навантаження. Реконструкцією міських насаджень займаються установи міського Зеленбуду, які керуються інженерно-технічними матеріалами, розробленими відповідними проектно-пошуковими інститутами. У розроблених матеріалах часто існують проблеми, пов'язані з правильним визначенням видової належності рослин, які входять до складу тих чи інших зелених насаджень. Внаслідок цього розроблені проектні матеріали часто містять помилки, які впливають на якість реконструктивних робіт. Проектно-пошукові роботи з реконструкції міських зелених насаджень мають базуватися на коректних матеріалах щодо визначення видів та оцінки їхнього стану, що дасть змогу не лише правильно провести реконструкцію зелених насаджень, а і застосувати сучасні наукові підходи до підбору садивного матеріалу (видової складової) та покращення декоративності майбутніх зелених насаджень. Для цього необхідно провести належну інвентаризацію зелених насаджень у населених пунктах Харківської області із застосуванням сучасних вимірювальних приладів та ГІС-технологій, в результаті якої мають бути створені цифрові карти зелених насаджень та розроблені науково обґрунтовані заходи з покращення їхнього стану. Використання досвіду та знань науковців дасть змогу покращити стан існуючих насаджень та надати науково обґрунтовані рекомендації для створення нових зелених об'єктів міста Харкова та Харківської області.

Аналіз динаміки лісотаксаційних показників за останні 50 років свідчить, що досягнувши в 2000 році оптимального середнього віку, ліси Харківщини мали на той час найбільший середній річний приріст деревини, а останніми роками цей показник значно погіршився. На сьогоднішній день середній вік деревостанів перевищує оптимальний, і як наслідок цього щорічний приріст деревини зменшився на 0,4 м³/га, що є еквівалентним щорічним втратам 166 тис. м³ деревини. Відповідно при цьому виявляються екологічні втрати, які визначаються у зменшенні обсягів продукування кисню та зменшенні обсягів поглинання парникових газів.

Тому існує нагальна необхідність перегляду функціонального розподілу лісів з метою підвищення рівня інтенсивності ведення лісового господарства, омолодження лісів та покращення їхніх корисних властивостей. Перегляд функціонального розподілу лісів належить до компетенції державних органів влади, тому необхідно ініціювати цей процес на рівні області.

Серйозною проблемою є те, що не всі ліси в Харківській області упорядковані належним чином. На сьогодні проведено інвентаризацію лісів та сформовано детальні описи для усіх лісових ділянок, які знаходяться в користуванні лісогосподарських підприємств системи Держлісагенства України та Скрипаївського учбово-дослідного лісгоспу ХНАУ ім. В. В. Докучаєва. Частково існують розрізнені матеріали лісовпорядкування лісів колишніх агроформувань, але ці матеріали застарілі, вони мають давність від 10 до 20 років і не характеризують сучасний стан цих лісів. Зазначимо, що такий стан актуальності даних щодо п'ятої частини лісового фонду Харківщини не є нормальним, тому потрібно провести інвентаризацію та оцінювання стану всіх без винятку лісів області.

Вирішенню проблеми інформаційного забезпечення щодо кількісних та якісних характеристик лісів області допомогло б створення відповідної лісової інформаційної системи. Створення такої системи є також передумовою комплексної грошової оцінки лісів. Відсутність вартісної оцінки лісових ресурсів ускладнює обґрунтування найефективнішого варіанту використання лісів, визначення розмірів втрат і завданої шкоди лісовому та мисливському господарству, що призводить до економічних, екологічних і соціальних втрат [14]. Грошова оцінка лісових і мисливських ресурсів області дозволить скласти Кадастр земельних ділянок лісового фонду та лісових ресурсів з їхньою відповідною економічною оцінкою. Грошова оцінка лісів також необхідна для економічного регулювання лісових відносин при укладанні цивільно-правових угод, визначення нормативної ціни (вартості) лісу як інтегрованого ресурсу, встановлення плати за використання лісових ресурсів і користування земельними ділянками лісового фонду.

Необхідною умовою забезпечення лісового господарства насінням покращених генетичних властивостей, крім достатньої кількості об'єктів постійної лісонасінної бази, їхнього ефективного використання, є забезпечення майбутнього розвитку лісонасінної справи відповідним науковим супроводом на сучасному науковому рівні. Актуальним завданням є обстеження сучасного стану сортів та кандидатів в сорти в межах Харківської області, організація в регіоні сортовипробної ділянки для нових кандидатів у сорти. Це дозволить не втратити напрацювання попередніх років, зберегти найкраще і розширити ресурсну базу популяцій, клонів, форм, гібридів для забезпечення в майбутньому лісовим господарствам області статусу виробників сортового насіння [8].

Для забезпечення лісового господарства області високоякісним насінням необхідні реконструкція існуючих насінневих плантацій для підвищення ефективності їхнього використання та розширення постійної лісонасінної бази за рахунок створення нових клонових та родинних насінневих плантацій як головних лісоутворювальних аборигенних та інтродукованих порід, так і цінних супутніх видів. Важливим і актуальним є питання збереження і розширеного відтворення генетичного потенціалу лісів Харківщини, зокрема створення обласних архівно-маточних клонових плантацій, де мають бути представлені і всі плюсові дерева.

Окремим перспективним напрямом у лісовій селекції є розведення кращих форм горіха волоського – як у лісовому фонді, так і на присадибних ділянках. Для Харківської області підібрано форми горіха волоського, які вирізняються кращими показниками урожайності та стійкості, й ці наукові напрацювання можуть бути впроваджені у практику з метою підвищення ефективності використання земель лісового фонду [1].

Значний потенціал має лісове господарство області у вирішенні проблеми енергозабезпечення, але потрібно розробити стратегію використання лісів області як відновлюваного джерела енергії. У цьому відношенні перспективним напрямом є розширення використання енергії з лісової біомаси та вирощування лісових біоенергетичних плантацій. Для створення біоенергетичних плантацій потрібна науково обґрунтована програма мікроклонального розмноження інтродуцентів і швидкорослих деревних порід.

Важливим для лісового господарства Харківщини є створення ефективної системи протипожежної охорони лісів, прийняття своєчасних, адекватних, поточних і перспективних управлінських рішень щодо контролю пожежної ситуації в лісах. Цьому може сприяти розробка інформаційної системи охорони лісів від пожеж, яка буде інтегруватися з інформаційними системами територіальних підрозділів МНС України.

Проблемним питанням є недостатньо обґрунтоване створення у лісах об'єктів природно-заповідного фонду (ПЗФ), оскільки врахування лише однієї із багатьох функціональних властивостей лісу (природоохоронної) призводить до дисбалансу, за якого створюється невідповідність принципам сталого розвитку лісового сектору області. Площа ПЗФ Харківської області сягає 72,7 тис. га, з яких 39,4 тис. га (понад 54 %) представлені землями, вкритими лісовою рослинністю. При цьому частка лісів у природних ландшафтах області становить 42 %, тобто наявна необґрунтована диспропорція, коли до складу ПЗФ залучаються переважно лісові території, а інші зональні природні комплекси (лучні, степові, болотні тощо) залишаються поза увагою. Надмірне резервування лісів у складі об'єктів ПЗФ унеможливує проведення необхідних лісівничих заходів у насадженнях, що зрештою призводить до деградації деревостанів і погіршення їхнього еколого-захисного функціонування. Тому серед завдань розвитку природно-заповідних територій в області має враховуватися необхідність забезпечення пропорційного представництва у ПЗФ природних екосистем шляхом внесення до об'єктів ПЗФ степових, лучних, болотних і водних екосистем.

На Харківщині вперше в Україні проведено випробування лазерних наземних вимірювань для об'єктів ПЗФ. З допомогою передової технології – польової ГІС Field-Mar зроблено вибірково-статистичну інвентаризацію лісів національного природного парку «Гомільшанські ліси», створено картографічну і атрибутивну бази даних постійних ділянок, що є необхідним для довгострокового моніторингу лісів відповідно до міжнародних вимог [2]. На електронних картах відображається кожне дерево та інші компоненти лісових екосистем (підлісок, підріст, трав'яний покрив тощо), що дозволяє відслідковувати у часі та просторі зміни, які відбуваються у лісостанах під впливом природних та антропогенних чинників [4]. Проведені роботи свідчать про високу ефективність використання передової технології Field-Mar для інформаційно-аналітичної підтримки управління об'єктами і територіями ПЗФ, тому доцільно впроваджувати цю та інші передові технології у практику лісового господарства та охорони природи.

Одним із практичних шляхів покращення лісогосподарської діяльності є впровадження лісової сертифікації, яка сприяє забезпеченню економічно, екологічно і соціально збалансованого ведення лісового господарства шляхом дотримання загальновизнаних на міжнародному рівні стандартів. У Харківській області вперше у східній Україні було сертифіковано державне підприємство «Гутиянське лісове господарство». Аудит проводився за міжнародною схемою лісової сертифікації FSC і незалежна аудиторська компанія NEPCoп засвідчила, що лісогосподарська діяльність у цьому держлісгоспі проводиться на високому рівні, який відповідає міжнародним вимогам щодо ведення лісового господарства. Влітку 2008 року державному підприємству «Гутиянське лісове господарство» було видано FSC сертифікат. Сертифікацію лісів як перспективний напрям, який сприяє покращенню рівня ведення лісового господарства, потрібно підтримувати для забезпечення сталого (невиснажливого) ведення лісового господарства у лісах Харківщини.

Для контролю стану лісів області та відслідковування тенденцій у їхньому розвитку необхідно запровадити регіональну систему лісового моніторингу, яка ґрунтується на основі передових технологій збору та оброблення інформації, зокрема – ГІС, сучасних вимірювальних приладах і засобах дистанційного зондування Землі [3]. В рамках такої системи має функціонувати підсистема локального моніторингу стану лісових насаджень в районах підвищеного антропогенного навантаження, зокрема – у зоні Зміївської ТЕС та Балаклійського ВАТ «Балцем». Ліси навколо техногенних джерел забруднення є місцем

збору недеревної лісової продукції, тому потрібно забезпечити належний контроль за накопиченням техногенних викидів у ягодах та грибах, зокрема – важких металів. Рекомендації з організації локального моніторингу лісів у зонах підвищеного техногенного навантаження розроблені в УкрНДІЛГА [11].

Питання механізації робіт у лісовому господарстві є однією із важливих складових розвитку лісової галузі. На жаль, в Україні сьогодні практично відсутнє виробництво техніки для лісової галузі, майже все технічне обладнання імпортується. Харківщина має значні потенціальні можливості стати центром з виробництва техніки для лісової галузі в Україні. Лісовому господарству потрібні лісові трактори, повітряні канатні установки, багатоопераційні машини, техніка для садіння лісу, лісові протипожежні модулі та інші засоби механізації. Практично увесь спектр машин та механізмів для лісового господарства може виготовлятися на підприємствах Харківщини. Для цього необхідно розробити концепцію та програму розвитку машинобудування для лісової галузі України, в якій чільне місце належатиме промисловим підприємствам Харківщини. Над розробкою таких документів працює Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка, який успішно здійснює підготовку спеціалістів з обладнання лісового комплексу і технології деревообробки.

Історично склалося так, що у Харківській області сформувався потужний лісовий кластер, до складу якого входять державні лісогосподарські підприємства та Харківське обласне управління лісового і мисливського господарства, Харківське обласне державне агролісомеліоративне підприємство «Харківоблагроліс», Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького (УкрНДІЛГА), Харківський державний проектно-дослідний інститут агролісомеліорації і лісового господарства «Харківдіпроагроліс», Харківська державна лісовпорядна експедиція ВО «Укрдержліспроект», державне спеціалізоване лісозахисне підприємство «Харківлісозахист», Харківська державна зональна лісонасіннева інспекція «Укрдержліснасінінспекція», лісогосподарський факультет Харківського національного агроуніверситету ім. В.В. Докучаєва, Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка, Харківська державна зооветеринарна академія, Чугуєво-Бабчанський лісовий коледж [7].

Наявність лісових виробничих, проектних, науково-дослідних та навчальних організацій, в яких працюють кваліфіковані лісові спеціалісти, є важливою передумовою для ефективного розвитку лісового та агролісомеліоративного потенціалу області. Для цього необхідно забезпечити виконання обласної програми «Ліси Харківської області на 2013–2015 рр.» та розробити відповідальний програмний документ щодо розвитку лісового господарства Харківщини на подальші роки. Як свідчать результати наукових досліджень УкрНДІЛГА, за умов оптимізації лісистості Харківської області та збалансованого ведення лісового господарства земельні угіддя в області будуть перебувати під лісомеліоративним захистом, що призведе до таких позитивних наслідків:

– збільшення врожаю основних сільськогосподарських культур при досягненні полезахисними насадженнями проектної висоти прогнозується в середньому на 600 тис. центнерів щорічно;

– додатковий врожай від меліоративного впливу полезахисних лісонасаджень (існуючих та додатково створених) може скласти близько 1 млн. 390 тис. центнерів на рік;

– розрахункова прогнозна площа захисту ріллі на 1 га полезахисних насаджень для умов лісостепу області сягатиме 23,3 га (виробничий ефект) та 8,0 га (екологічний ефект); для умов степу – 16,1 та 4,6 га відповідно. Таким чином, додаткова захищеність ріллі, за консервативними оцінками, зросте на 395 тис. га;

Завдяки лісомеліоративним заходам передбачається:

– збереження 150 тис. т гумусу, що дасть змогу зменшити внесення органічних добрив щонайменше на 1,85 млн. т або мінеральних добрив на 680 тис. т;

- зменшення вмісту забруднювачів у воді на 10–15 %, а замуленості – на 30–40 %;
- зменшення обсягів застосування засобів захисту рослин за рахунок збільшення біорізноманіття корисної ентомофауни на 10–15 %;
- підвищення біологічного потенціалу та продуктивності водних угідь внаслідок запобігання забрудненню поверхневих вод інгредієнтами польового стоку та унеможливлення їх евтрифікації;
- підвищення санітарно-гігієнічного та рекреаційного потенціалів агролісоландшафтів.

Висновки. Ліси та лісове господарство є важливими чинниками сталого розвитку Харківщини. Ефективне використання потенціалу лісового кластеру Харківської області (зокрема – впровадження наукових розробок УкрНДІЛГА) сприятиме підвищенню продуктивності лісів Харківщини та покращенню ефективності виконання ними багатограних економічних, екологічних і соціальних функцій.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бадалов П. П. Перспективні форми грецького ореха для умов Харківської області / П. П. Бадалов, С. І. Овсянников // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2011. – Вип. 119. – С. 64–69.
2. Вибірково-статистична інвентаризація лісових насаджень національного природного парку «Гомільшанські ліси» / [І. Ф. Букша, В. П. Пастернак, Т. С. Мешкова та ін.] // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2006. – Вип. 109. – С. 111–116.
3. Букша І. Ф. Наукові основи розбудови державної програми моніторингу лісів України // Зб. наук. статей міжнар. наук.-практ. конф. «Екологічна безпека: проблеми і шляхи вирішення», м. Алушта, АР Крим, Україна. Т. 2 / УкрНДІЕП. – Х. : Райдер, 2005. – С. 106–112.
4. Букша М. І. Характеристика лісової рослинності Національного природного парку «Гомільшанські ліси» за результатами вибірково-статистичної інвентаризації лісів / М. І. Букша, В. Ю. Яроцький, М. О. Яроцька // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2010. – Вип. 117. – С. 40–48.
5. Головач Р. В. Санітарний стан природних дубових деревостанів Лівобережного Лісостепу / Р. В. Головач // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2010. – Вип. 117. – С. 183–186.
6. Довідник з лісового фонду України за матеріалами державного обліку лісів станом на 01.01.2011 року. – Ірпінь, 2012 р. – 132 с.
7. Куракін Л. В. Ліси Харківщини / Л. В. Куракін. – Х. : Журналістський фонд Слобожанщини, 2006. – 324 с.
8. Мажула О. С. Ключові моменти розвитку лісового насінництва в Україні / О. С. Мажула // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2008. – Вип. 112. – С. 132–134.
9. Мельник С. Є. Наслідки низової пожежі для дерев сосни різних класів Крафта у зеленій зоні м. Харкова // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2012. – Вип. 121. – С. 168–172.
10. Мешкова В. Л. Сезонное развитие хвоелистогрызущих насекомых / В. Л. Мешкова. – Х. : Новое слово, 2009. – 396 с.
11. Моніторинг та підвищення стійкості антропогенно порушених лісів : зб. рекомендацій УкрНДІЛГА. – Х. : Нове слово, 2011. – 304 с.
12. Полякова Л. В. Особливості застосування гнучких механізмів Кіотського Протоколу у лісовому господарстві / Л. В. Полякова, І. Ф. Букша // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2011. – Вип. 119. – С. 3–7.
13. Програма «Ліси Харківської області на 2013–2015 рр» / Затверджена рішенням Харківської обласної ради від 05 березня 2013 року № 645-VI (XX сесія VI скликання).
14. Ткач В. П. Наукові аспекти вирішення проблеми відтворення лісів і сталого ведення лісового господарства / В. П. Ткач // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2010. – Вип. 117. – С. 16–20.
15. Торосов А. С. Економіко-правові аспекти грошової оцінки мисливства / А. С. Торосов, Є. С. Зуєв, Ю. В. Харченко // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2012. – Вип. 120. – С. 149–155.
16. Усцький І. М. Комплексна оцінка поширення лісопатологічних процесів (диференційовано адміністративним областям України) та прогноз поширення патологічних процесів у лісах України до 2015 року / І. М. Усцький, Т. В. Таран, В. П. Білоус [відповідальний укладач Усцький І. М.]. – Х. : УкрНДІЛГА, 2010. – 53 с.
17. Федець І. П. Стан дібров Харківщини / І. П. Федець, В. П. Ткач, М. М. Ведмідь // Лісівництво і агролісомеліорація. – 1994. – Вип. 89. – С. 9–13.
18. Global Forest Resources Assessment 2010. Main report / FAO Forestry Paper 163. – Rome. – 2010. – 340 р.

Tkach V. P., Buksha I. F., Vedmid M. M.

ACTUAL PROBLEMS OF FORESTRY DEVELOPMENT IN KHARKIV REGION

Ukrainian Research Institute of Forestry & Forest Melioration named after G. M. Vysotsky

The results of studies of Ukrainian Research Institute of Forestry and Forest Melioration named after G. M. Vysotsky on the actual problems of forestry development in Kharkiv region, including – low level of total forest cover area and level of field protection, imperfect mechanisms for transfer of land for afforestation, unbalanced age structure of forests, low level of using of forest site potential, gain exposure to adverse natural forests and anthropogenic factors, lack of planting material with improved genetic properties, disproportionate share of green belt and forest in natural reserve fund, inadequate monitoring of forests and insufficient implementation of information technology in forestry. To increase the productivity of Kharkiv forests and improve the efficiency of their multifaceted economic, ecological and social functions is necessary to ensure the implementation of the tasks of forestry development programs on the base of evidence-based principles.

Key words: Kharkov region, forest health, forest resource, forestry.

Ткач В. П., Букша И. Ф., Ведмидь Н. М.

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА ХАРЬКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Украинский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и агролесомелиорации им. Г. Н. Высоцкого

Обобщены результаты исследований Украинского НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации им Г. Н. Высоцкого касательно современных проблем развития лесного хозяйства Харьковской области, среди которых – недостаточный уровень общей и полезной лесистости области, несовершенные механизмы передачи земель для лесоразведения, несбалансированная возрастная структура лесов, неполное использование лесорастительного потенциала земель, усиление влияния на леса неблагоприятных природных и антропогенных факторов, нехватка посадочного материала с улучшенными генетическими свойствами, непропорционально большая часть лесов зеленых зон и лесных территорий среди объектов природно-заповедного фонда, несовершенный мониторинг лесов и недостаточный уровень внедрения информационных технологий в лесном хозяйстве. Для повышения продуктивности лесов Харьковщины и повышения эффективности выполнения ими многогранных экономических, экологических и социальных функций нужно обеспечить реализацию задач программ развития лесного хозяйства области в соответствии с научно обоснованными принципами.

Ключевые слова: Харьковская область, состояние лесов, лесной фонд, лесное хозяйство.

E-mail: tkach@uriffm.org.u,

Одержано редколлегією 25.10.2013.

УДК 630*566 : 630*443.3

**М. М. ВЕДМІДЬ¹, О. М. ТАРНОПІЛЬСЬКА¹, О. В. КОБЕЦЬ¹, Є. С. ЗУЄВ¹,
В. Г. ЛОЗИЦЬКИЙ^{2*}**

**СТАН, ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА ТОВАРНО-СОРИМЕНТНА СТРУКТУРА
СОСНОВИХ І БЕРЕЗОВИХ НАСАДЖЕНЬ ПЕРШОГО ПОКОЛІННЯ
НА СТАРООРНИХ ЗЕМЛЯХ СХІДНОГО ПОЛІССЯ**

1. Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького

2. Чернігівське обласне управління лісового та мисливського господарства

Проведено порівняльний аналіз таксаційних показників та санітарного стану уражених кореневою губкою соснових деревостанів в осередках всихання і в міжосередковому просторі та березових деревостанів, створених на староорних землях Східного Полісся в умовах свіжого субору. Визначено і проведено порівняння товарно-сортиментної структури та вартості запасів цих насаджень. Надано пропозиції щодо підвищення екологічної та економічної ефективності вирощування березових культур першого покоління, а також плантаційних лісових культур берези на староорних землях як профілактичного заходу формування передумов для подальшого створення корінних соснових деревостанів.

Ключові слова: коренева губка, староорні землі, всихання соснових насаджень, товарно-сортиментна структура, вартість сортиментів.

Вступ. Коренева губка (*Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref. s. str.) завдає великих збитків лісовому господарству. Гриб викликає руйнування й відмирання кореневої системи хвойних порід, а також розвиток у нижній частині стовбура строкатої ядрової корозійної гнилизни, протяжність якої вздовж стовбура може сягати 2–10 м. Стовбурова гнилизна спричиняє значні втрати найцінніших сортиментів. Внаслідок хвороби відбувається масовий вітровал, всихання й розпад насаджень. Втрати ділової деревини можуть сягати 40–50 % [2, 10]. Осередки всихання соснових деревостанів від ураження кореневою губкою виникають на ділянках, у профілі ґрунтів яких наявні ущільнені зони як природного (оглеєні горизонти та новоутворення заліза – псевдофібри, ортзанди), так і антропогенного (підплужна підошва, сформована впродовж багаторічної оранки) походження. Ущільнені прошарки обумовлюють нестійкий водно-повітряний режим із сезонним, спорадично-застійно-промивним перезволоженням ґрунтів [2, 14].

Найбільших збитків від кореневої губки в Україні зазнають лісгосподарські підприємства Полісся, Карпат та окремих областей Лісостепу, де перед Великою Вітчизняною війною та у повоєнні роки було створено сотні тисяч гектарів монокультур сосни на землях, які вийшли із сільськогосподарського користування. Державною цільовою програмою «Ліси України» до 2015 р. передбачено створення 415 тис. га лісових культур за рахунок земель, що виведені із сільськогосподарського обігу [9]. У Поліському регіоні один з найбільших обсягів заліснення таких земель припадає на Чернігівську область, тому дослідження проблеми всихання сосняків на староорних землях наразі набувають особливої актуальності.

В «Настановах по захисту соснових насаджень від кореневої губки» [4] є положення щодо створення у свіжих та вологих суборах культур меліоративного призначення, зокрема, з берези, інших листяних порід та чагарників як попередників соснових культур з метою зменшення інфекційного фону кореневої губки та сприяння формуванню природного складу ґрунтового мікробіоценозу. Проте, це положення потребує підтвердження, оскільки даних щодо росту, стану, продуктивності та товарно-сортиментної структури культур берези на староорних землях недостатньо. Зазвичай в Україні на зрубках уражених кореневою губкою насаджень знову створюють переважно чисті соснові насадження.

Метою досліджень є порівняльний аналіз і оцінка стану, продуктивності, товарно-сортиментної структури та вартості запасів деревини за різними видами сортиментів у

* © М. М. Ведмідь, О. М. Тарнопільська, О. В. Кобець, Є. С. Зуєв, В. Г. Лоцицький, 2013

насадженнях сосни (в осередках всихання та міжосередковому просторі) і берези на староорних землях в умовах свіжого субору.

Матеріали і методи. Дослідження проводили за загальноприйнятими методиками лісівництва, лісознавства та лісової таксації [1, 5, 8] у культурах сосни і берези на староорних землях ДП «Городнянське ЛГ» (Чернігівське Полісся) та ДП «Семенівське ЛГ» (Новгород-Сіверське Полісся). У соснових деревостанах, уражених кореневою губкою (в осередках всихання та у міжосередковому просторі – контроль), та березових насадженнях VI–IX класів віку в умовах свіжого дубово-соснового субору (B₂-дС) були закладені пробні площі з метою визначення та порівняння їхніх таксаційних показників, санітарного стану та особливостей росту.

Вартісна оцінка запасів деревини середньовікових, пристиглих, стиглих та перестійних лісонасаджень визначається на підставі економічного ефекту, який можна одержати від реалізації деревини за чинними відпускними цінами. Ці методичні підходи було використано для проведення порівняльної вартісної оцінки сортиментної структури насаджень [3, 6, 7, 11]. Мета проведення такої оцінки полягала у співставленні вартості запасів одновікових деревостанів сосни в осередках всихання, міжосередковому просторі та березових деревостанів, створених на староорних землях. Запас деревостанів, визначений як сума об'ємів стовбурів за формулою К. Є. Нікітіна, яку застосовано в наших розрахунках, дещо відрізняється від запасу насаджень за сортиментними таблицями, але відхилення не перевищує 10 %, що є в межах допустимого.

Оцінку здійснюють за фактичними розмірно-якісними характеристиками деревостану з урахуванням запасу ($\text{м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$) та ціни одного кубічного метру окремої деревної породи за видами сортиментів (грн). Оскільки в розрахунок були включені одновікові насадження, норматив приведення за фактором часу не враховували. Запас деревостанів розподіляли на підставі чинних сортиментних таблиць та моделей розмірно-якісної структури об'єму стовбурів основних лісоутворювальних порід [12, 13] у розрізі таких сортиментів ділової деревини: лісоматеріали для будівництва, пиловник, рудниковий стояк, баланси, фанерний кряж. У розрахунок також було включено технологічну сировину та дрова. Ціни у таблиці відповідають середнім реалізаційним цінам підприємств лісового господарства Чернігівського ОУЛМГ станом на 2012 р. з урахуванням сортів та середньої довжини сортиментів.

Проведено порівняльний аналіз особливостей росту і стану соснових насаджень в осередках всихання та у міжосередковому просторі, а також березових деревостанів першого покоління, створених на староорних землях.

Результати та обговорення. Деревостан III класу віку представлений 29-річними культурами сосни (ДП «Семенівське ЛГ», Семенівське лісництво, кв. 27, вид. 5), створеними на староорних землях. У насадженнях регулярно проводили рубки догляду: у віці 9 років – прочищення помірної інтенсивності (17 % за запасом), а у 16 років – проріджування помірної інтенсивності (20 %). Як видно з табл. 1, густина культур в осередку всихання порівняно з міжосередковим простором внаслідок патологічного відпаду є меншою у понад 2 рази, а їхній середній діаметр – вищим на 13 %. Середня висота деревостану в обох його частинах не відрізняється. Проте, зважаючи на суттєво більшу густоту деревостану в міжосередковому просторі, його запас значно – на 48 % – перевершує запас деревостану в осередку всихання. Насадження в міжосередковому просторі характеризується як здорове (індекс санітарного стану (I_c) – 1,2), а в осередку всихання – як ослаблене (I_c – 2,1) (табл. 1). В обох частинах деревостану за кількістю і запасом переважають дерева I категорії санітарного стану, на частку яких у міжосередковому просторі припадає 84 і 93 % відповідно, а в осередку всихання – 59 і 66 % відповідно, але в абсолютних величинах їхнє представництво у міжосередковому просторі є майже втричі більшим.

**Таксаційні показники чистих соснових і березових насаджень,
створених на староорних землях в умовах свіжого дубово-соснового субору**

Склад	Частина насадження	Частина деревостану	A, років	N, шт. га ⁻¹	D, см	H, м	G, м ³ ·га ⁻¹	P	Клас бонітету	M, м ³ ·га ⁻¹	I _c
10С	МО	ж	29	2538	12,4	13,7	29,3	0,86	I ^a	192	1,2
		с	–	25	10,1	13,0	0,2	–	–	1	
	ОС	ж	29	936	14,3	13,6	15,1	0,49	I ^a	100	2,1
		с	–	145	11,3	12,9	1,5	–	–	10	
10Б	–	ж	30	1646	10,7	14,0	15,4	0,62	I ^a	100	1,7
		с	–	182	5,1	10,0	0,5	–	–	3	
10С	МО	ж	54	887	25,0	24,2	43,0	0,95	I ^a	473	1,6
		с	–	60	17,9	22,7	1,5	–	–	15	
	ОС	ж	54	680	22,0	23,0	25,7	0,56	I ^a	269	3,4
		с	–	410	18,2	22,1	10,8	–	–	110	
10Б	–	ж	53	519	24,2	24,1	23,9	0,75	I ^a	263	1,9
		с	–	25	14,3	18,4	0,4	–	–	3	
10С	МО	ж	71	634	27,7	27,9	38,3	0,76	I ^a	485	1,3
		с	–	33	19,6	24,5	1,0	–	–	11	
	ОС	ж	71	388	27,9	26,1	23,6	0,47	I ^a	281	2,2
		с	–	68	19,9	23,5	2,1	–	–	23	
10Б	–	ж	71	374	25,0	23,9	18,3	0,58	I	201	2,7
		с	–	82	19,4	21,4	2,5	–	–	25	
10С	МО	ж	86	344	36,8	31,2	36,6	0,69	I ^a	515	1,4
		с	–	8	29,5	28,9	0,5	–	–	7	
	ОС	ж	86	211	36,3	28,4	21,7	0,41	I ^a	277	2,2
		с	–	41	33,9	28,2	3,7	–	–	47	
10Б	–	ж	81	445	26,3	28,1	24,0	0,71	I ^a	304	2,1
		с	–	49	19,2	25,8	1,4	–	–	17	

Примітка: МО – міжосередковий простір; ОС – осередок всихання; ж – живі дерева; с – сухостій.

Культури берези III класу віку (ДП «Семенівське ЛГ», Семенівське лісництво, кв. 68, вид. 22) були створені на староорних землях з розміщенням садивних місць 2,5 × 0,8 м. Результати порівняльного аналізу росту, продуктивності та стану соснових і березових деревостанів III класу віку на староорних землях свідчать, що порівняно із сосновими культурами в осередку усихання густіші на 43 % насадження берези характеризуються меншим на 25 % середнім діаметром, але майже однаковими середньою висотою (13,6 і 14,0 відповідно) і запасом (100 м³·га⁻¹) (див. табл. 1). Повнота 30-річних березових насаджень є низькою – 0,62 внаслідок інтенсивного природного відпаду (10 % – за кількістю дерев і 3 % – за запасом), спричиненого відсутністю проведення в них рубок догляду. Проте вона на 0,1 перевищує повноту соснових деревостанів такого ж віку в осередку всихання. Березовий і сосновий деревостани в осередку всихання належать до ослаблених (I_c – 1,7 і 2,1 відповідно), але санітарний стан березняка є кращим і, на відміну від сосняку, зумовлений не хворобою, а процесами природного відпаду (табл. 1). Понад 80 % дерев тут належать до I категорії санітарного стану.

Культури сосни VI класу віку (ДП «Семенівське ЛГ», Семенівське лісництво, кв. 27, вид. 2), створені на староорних землях з розміщенням садивних місць 1,5 × 0,5 м, мали

густоту садіння близько 13 тис. шт.·га⁻¹. З даних таблиці 1 видно, що в осередках всихання, порівняно з міжосередковим простором, унаслідок тривалого патоентогенного відпаду та проведення вибіркових санітарних рубок густота деревостану є меншою на 23 %, а повнота – на 0,4 одиниці. Деревостан в осередку всихання поступається культурам у міжосередковому просторі за середнім діаметром на 12 %, а за середньою висотою – на 5 %. Запас стовбурової деревини на контролі є вищим на 43 %, ніж в осередку всихання. З огляду на значний відпад в осередку всихання, де на частку сухостійних дерев припадає більше ніж половина всіх дерев (60 %), та переважання дерев II–V категорії санітарного стану, насадження належить до сильно ослаблених ($I_c = 3,4$). Насадження у міжосередковому просторі визначається як ослаблене ($I_c = 1,6$), оскільки, окрім незначної частки сухоостою (6 %), тут трапляються дерева II категорії санітарного стану.

Березняк VI класу віку (ДП «Городнянське ЛГ», Тупичівське лісництво, кв. 115, вид. 9) поступається сосняку в осередку всихання лише за густотою живих дерев (на 24 %). За іншими таксаційними показниками він є кращим: на 10 % – за середнім діаметром, на 5 % – за середньою висотою та на 0,2 одиниці – за відносною повнотою. Це нівелює різницю між деревостанами за густотою, і запаси їх є майже однаковими – 269 м³·га⁻¹ соснового деревостану проти 263 м³·га⁻¹ – березового. Велика густота, значна кількість відмерлих дерев та відсутність доглядів у сосновому насадженні спричинила значне зниження його продуктивності. Санітарний стан березового насадження є ослабленим ($I_c = 1,9$), але він набагато кращий порівняно із відповідним показником соснового деревостану в осередку всихання. Кількість здорових дерев у березовому насадженні становить 56 %, ослаблених та сильно ослаблених – 35 % (див. табл. 1).

Насадження сосни VIII класу віку (ДП «Семенівське ЛГ», Машівське лісництво, кв. 14, вид. 1) в осередку усихання порівняно з міжосередковим простором характеризується меншими майже у 1,5 разу густотою (388 дер./га) і на 0,3 одиниці повнотою, що спричинено, насамперед, тривалим накопиченням сухоостою, який періодично вилучався при проведенні вибіркових санітарних рубок. Про уповільнення росту деревостану в осередку всихання свідчить менша на 7 %, ніж на контролі, середня висота. Середній діаметр культур на обох пробних площах, незважаючи на значну відмінність їхньої густоти, майже не відрізняється. Культури в осередку усихання, на відміну від здорових насаджень міжосередкового простору, визначаються як ослаблені ($I_c = 2,2$), що обумовлене належністю 52 % дерев до II–VI категорій. Запас деревини соснового насадження в осередку усихання внаслідок деградації та уповільнення росту є меншим на 42 %, ніж запас культур міжосередкового простору (див. табл. 1).

Результати порівняльного аналізу стану і таксаційних показників штучних деревостанів VIII класу віку, створених на староорних землях, свідчать, що при майже однаковій їхній густоті і повноті насадження берези (ДП «Семенівське ЛГ», Блешнянське лісництво, кв. 58, вид. 7) поступається сосновому (в осередку всихання) за середнім діаметром і середньою висотою на 10 і 8 % відповідно, а за запасом – на 29 % (див. табл. 1). Частка сухоостою за кількістю дерев і запасом у березовому деревостані є дещо більшою (18 % і 11 % відповідно), ніж у культурах сосни в осередку всихання (15 і 8 % відповідно). Санітарний стан культур берези, враховуючи вік, порівняно з деревостаном сосни в осередку всихання є гіршим і оцінюється як дуже ослаблений ($I_c = 2,7$), що спричинено наявністю значної частки сухоостою, а також дерев II та III категорій санітарного стану – 15 і 6 % відповідно.

Деревостани сосни IX класу віку (ДП «Семенівське ЛГ», Блешнянське лісництво, кв. 50, вид. 4) в осередку всихання визначаються низькою густотою – 211 дерев на 1 га. На частку сухоостою припадає 16 %. У міжосередковому просторі кількість дерев на 1 га культур є більшою на 39 %, а повнота – на 0,3, ніж в осередку всихання. За майже однакового середнього діаметра деревостану в обох досліджуваних частинах насадження середня висота в осередку всихання на 9 % поступається цьому показнику в міжосередковому просторі. Запас культур в осередку всихання (277 м³·га⁻¹) є меншим

майже у два рази, ніж у міжосередковому просторі ($515 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$). Санітарний стан культур в осередку всихання характеризується як ослаблений ($I_c = 2,2$) внаслідок значного представництва дерев II, III і VI категорій санітарного стану, а в міжосередковому просторі – як здоровий ($I_c = 1,4$), зважаючи на переважання дерев I і II категорій.

Насадження берези IX класу віку (ДП «Городнянське ЛГ», Городнянське лісництво, кв. 52, вид. 13) поступається сосновому деревостану в осередку всихання лише за середнім діаметром – на 28 %. Середня висота обох деревостанів є майже однаковою. Проте густота, відносна повнота та запас березняка перевищує ці показники культур сосни в осередку всихання на 110 %, 71 % та 10 % відповідно. Природний відпад у березовому деревостані є незначним і за кількістю дерев становить $49 \text{ шт.} \cdot \text{га}^{-1}$ (11 %), а за запасом – $17 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$ (6 %). Березове насадження, маючи у своєму складі лише половину дерев I категорії санітарного стану та 40 % – II і III категорій, є ослабленим за санітарним станом ($I_c = 2,1$), який не відрізняється від відповідного показника соснового деревостану в осередку всихання. Такий санітарний стан березняка є природним, зважаючи на належність його до вікової групи перестійних насаджень. Як свідчать дані таблиці 1, березовий деревостан IX класу віку є продуктивнішим, ніж VIII класу віку, оскільки, за результатами наших досліджень, росте на дещо багатших поживними елементами дерново-слабопідзолистих глеуватих супіщаних ґрунтах на флювіогляціальних пісках, прошарованих мореною. Такі ґрунти за своїми фізико-хімічними та агрохімічними показниками суттєво не відрізняються від їхніх аналогів, сформованих на флювіогляціальних пісках, за виключенням вмісту калію. Кількість цього елемента в ґрунтах на двочленних породах закономірно зростає як у середньому по профілю (до 0,08 %), так і особливо в горизонті морени (до 0,16 %). Окрім цього, гірші стан і показники росту та продуктивності березових культур VIII класу віку порівняно з березняком IX класу віку можна пояснити тим, що для створення цих культур використовували неякісний посадковий матеріал, отриманий шляхом висмикування самосіву берези на прогалинах і пустищах. Вищий запас старших березових насаджень порівняно з молодшими зумовлений також регулярним проведенням у них необхідних лісогосподарських заходів.

Штучні березові деревостани першого покоління, створені на староорних землях Східного Полісся в умовах свіжого дубово-соснового субору, переважним чином дещо поступаються, а за певними показниками (густина та відносна повнота, іноді – середня висота та запас) перевершують штучні соснові деревостани відповідного віку в осередках всихання в аналогічних умовах. Проте березові деревостани на староорних землях є стійкими до ураження кореневою губкою та відзначаються кращим санітарним станом, ніж соснові насадження в осередках усихання.

З метою визначення економічної ефективності заміни уражених кореневою губкою соснових деревостанів на культури берези повислої необхідно оцінити та порівняти їхню товарно-сортиментну структуру в кількісних та вартісних показниках на основі даних пробних площ. Для цього визначено товарно-сортиментну структуру соснових деревостанів осередків всихання та міжосередкового простору, а також чистих березняків. Результати аналізу товарно-сортиментної структури досліджуваних насаджень (табл. 2) свідчать про вищу загальну продуктивність соснових деревостанів міжосередкового простору, ніж в осередках всихання, що є цілком логічним, причому з віком ця різниця між ними збільшується. Водночас продуктивність уражених сосняків є дещо вищою, порівняно із березовими насадженнями, і з віком ця відмінність помітно зменшується. Це пояснюється загущеністю сосняків VI класу віку та зменшенням їхньої густоти з наближенням до віку стиглості внаслідок проведення рубок догляду та вибіркового санітарного рубок. Особливо це помітно в осередках всихання соснових деревостанів, які потребують проведення рубок більшої інтенсивності через велику кількість пошкоджених, відмираючих та сухостійних дерев.

Таблиця 2

Товарно-сортиментна структура досліджуваних деревостанів

Головна порода	Вік, років	Частина насадження	Одиниця виміру	Ділова деревина										Відходи від ділових стовбурів	Дров'яна деревина							Загальний запас стовбурової деревини	Ліквід із крони	Разом ліквідної деревини	Сучки	Загальний запас деревини
				груба	середня	дрібна	разом	розподіл ділової деревини за сортиментами							технологічна сировина			дрова			усього дров'яної деревини					
								лісоматеріали для будівництва	пиловник	фанерний краєк	рудниковий стояк	баланси	разом		із ділових	із дров'яних	разом	із ділових	із дров'яних	разом						
Сз	29	ОС	м ³ ·га ⁻¹	–	28	44	72	23	1	–	34	14	72	11	2	7	9	6	5	11	20	103	–	92	21	124
			%	–	23	35	58	19	1	–	27	11	58	9	2	5	7	5	4	9	16	83	–	74	17	100
		МО	м ³ ·га ⁻¹	–	38	113	151	31	1	–	77	42	151	25	7	2	9	14	2	16	25	201	–	176	38	239
			%	–	16	47	63	13	–	–	32	18	63	10	3	1	4	6	1	7	11	84	–	74	16	100
Бп	30	–	м ³ ·га ⁻¹	–	10	48	58	3	5	3	–	47	58	13	11	12	23	7	8	15	38	109	–	96	–	109
			%	–	9	44	53	3	4	3	–	43	53	12	10	11	21	7	7	14	35	100	–	88	–	100
Сз	54	ОС	м ³ ·га ⁻¹	20	160	45	225	133	31	–	43	18	225	29	4	63	67	14	42	56	123	377	4	352	50	431
			%	5	37	10	52	31	7	–	10	4	52	7	1	14	15	3	10	13	28	87	1	82	12	100
		МО	м ³ ·га ⁻¹	80	251	44	375	215	94	–	44	22	375	47	5	30	35	21	20	41	76	498	7	458	59	564
			%	14	45	8	67	38	17	–	8	4	67	8	1	5	6	4	3	7	13	88	1	81	11	100
Бп	53	–	м ³ ·га ⁻¹	9	50	7	66	12	21	23	–	10	66	14	8	95	103	4	64	68	171	251	9	246	12	272
			%	3	18	3	24	4	8	8	–	4	24	5	3	35	38	1	24	25	63	92	3	90	5	100
Сз	71	ОС	м ³ ·га ⁻¹	87	126	18	231	117	85	–	18	11	231	28	3	13	16	12	8	20	36	295	5	272	33	333
			%	26	38	5	69	35	26	–	5	3	69	8	1	4	5	4	2	6	11	88	2	82	10	100
		МО	м ³ ·га ⁻¹	121	222	28	371	202	12	–	28	18	371	45	5	8	13	20	6	26	39	455	7	417	51	513
			%	24	43	5	72	39	24	–	5	4	72	9	1	2	3	4	1	5	8	89	1	81	10	100
Бп	71	–	м ³ ·га ⁻¹	17	83	17	117	20	36	39	–	22	117	25	15	27	42	8	18	26	68	210	8	193	10	228
			%	8	35	8	51	9	16	17	–	9	51	11	7	12	19	3	8	11	30	92	4	85	4	100
Сз	86	ОС	м ³ ·га ⁻¹	147	71	6	224	77	13	–	5	6	224	25	3	27	30	11	18	29	59	308	6	289	29	343
			%	43	20	2	65	22	40	–	1	2	65	8	1	8	9	3	5	8	17	90	2	84	8	100
		МО	м ³ ·га ⁻¹	295	113	9	417	134	26	–	7	10	417	47	5	4	9	20	3	23	32	496	7	456	44	547
			%	54	21	1	76	24	49	–	1	2	76	9	1	1	2	3	1	4	6	91	1	83	8	100
Бп	81	–	м ³ ·га ⁻¹	15	52	7	74	12	24	28	–	10	74	16	9	113	122	5	75	80	202	292	10	286	16	318
			%	5	16	2	23	4	7	9	–	3	23	5	3	35	38	2	24	26	64	92	3	90	5	100

У міжосередковому просторі з часом збільшуються як абсолютні, так і відносні показники виходу ділової деревини (за 100 % прийнято загальний запас стовбурової деревини та крони разом із сучками). Так, частка ділової деревини у VI–IX класах віку збільшується від 375 до 417 м³·га⁻¹ у абсолютних показниках та від 67 до 76 % від загального запасу насадження – у відносних. В осередках всихання відповідні абсолютні та відносні показники є меншими. Частка ділової деревини в осередках всихання за цей проміжок часу збільшується від 52 до 65 %, а її кількість залишається майже незмінною і становить 224–231 м³·га⁻¹. Це підтверджує факт загущеності соснових насаджень регіону у більш молодому віці та, навпаки, сильного зрідження внаслідок проведення необхідних вибіркових санітарних рубок з наближенням до віку стиглості.

У березових насадженнях максимальний вихід ділової деревини спостерігається в насадженні VIII класу віку, що є цілком логічним, адже 61–80 років є віком технічної стиглості березняків для умов Полісся

Виявлено значно більшу кількість дров'яної деревини в товарно-сортиментній структурі соснових деревостанів в осередках всихання порівняно із деревостанами міжосередкового простору, що свідчить про негативний вплив хвороби на якість стовбурової деревини.

Показовою є товарна структура досліджуваних насаджень у розрізі сортиментів у відносних показниках (рис. 1). Вихід сортиментів із ділової деревини у відносних показниках як у міжосередковому просторі, так і в осередках всихання деревостанів усіх класів віку є майже однаковим. Незначні відмінності виходу окремих видів сортиментів між осередками всихання і міжосередковим простором не впливають на загальний розподіл ділової деревини за сортиментами. Внаслідок хвороби при значному зменшенні абсолютних показників (див. табл. 2) відносні показники виходу ділових сортиментів суттєво не змінюються. Загалом з віком у соснових насадженнях збільшується вихід пиловника – від 14–25 % у деревостанах VI класу віку до 61–64 % для деревостанів IX класу віку, що відбувається за рахунок зменшення частки виходу більш тонкомірних сортиментів – балансів, рудникового стояка та лісоматеріалів для будівництва. Особливо зменшується частка виходу лісоматеріалів для будівництва – від 57–59 % у деревостані VI класу віку до 32–34 % у деревостані IX класу віку.

У березовому деревостані III класу віку основним сортиментом є баланси, запас яких становить 81 % від загального запасу ділової деревини. Вихід сортиментів із ділової деревини березових насаджень VI–IX класів віку є майже незмінним. Основними сортиментами, які можна отримати від рубок головного користування у березняках цього віку, є пиловник та фанерний кряж.

Останній сортимент використовують для виготовлення шпону, який потім застосовують у фанерній, меблевій та інших галузях промисловості, тому за умови їхнього розвитку у регіоні або при появі стабільних ринків збуту цих сортиментів економічний ефект від вирощування березових насаджень може бути значно збільшений.

У таблиці 3 наведені результати розрахунків вартості запасів ліквідної стовбурової деревини соснових деревостанів міжосередкового простору та осередків всихання, а також березняків відповідного віку.

Аналіз даних таблиці дає змогу зробити такі висновки. У структурі вартості запасів ліквідної стовбурової деревини соснових деревостанів основну частину становить ділова деревина, причому з наближенням до віку стиглості її частка збільшується. Особливо це притаманне деревостанам міжосередкового простору, частка вартості запасів ділової деревини яких сягає 91–98 %, тоді як відповідна частка вартості запасів деревостанів в осередках всихання становить лише 76–93 %. Особливо велика кількість дров'яної деревини наявна у загущених сосняках VI класу віку, адже рубки догляду проводять, переважно, у недостатніх обсягах.

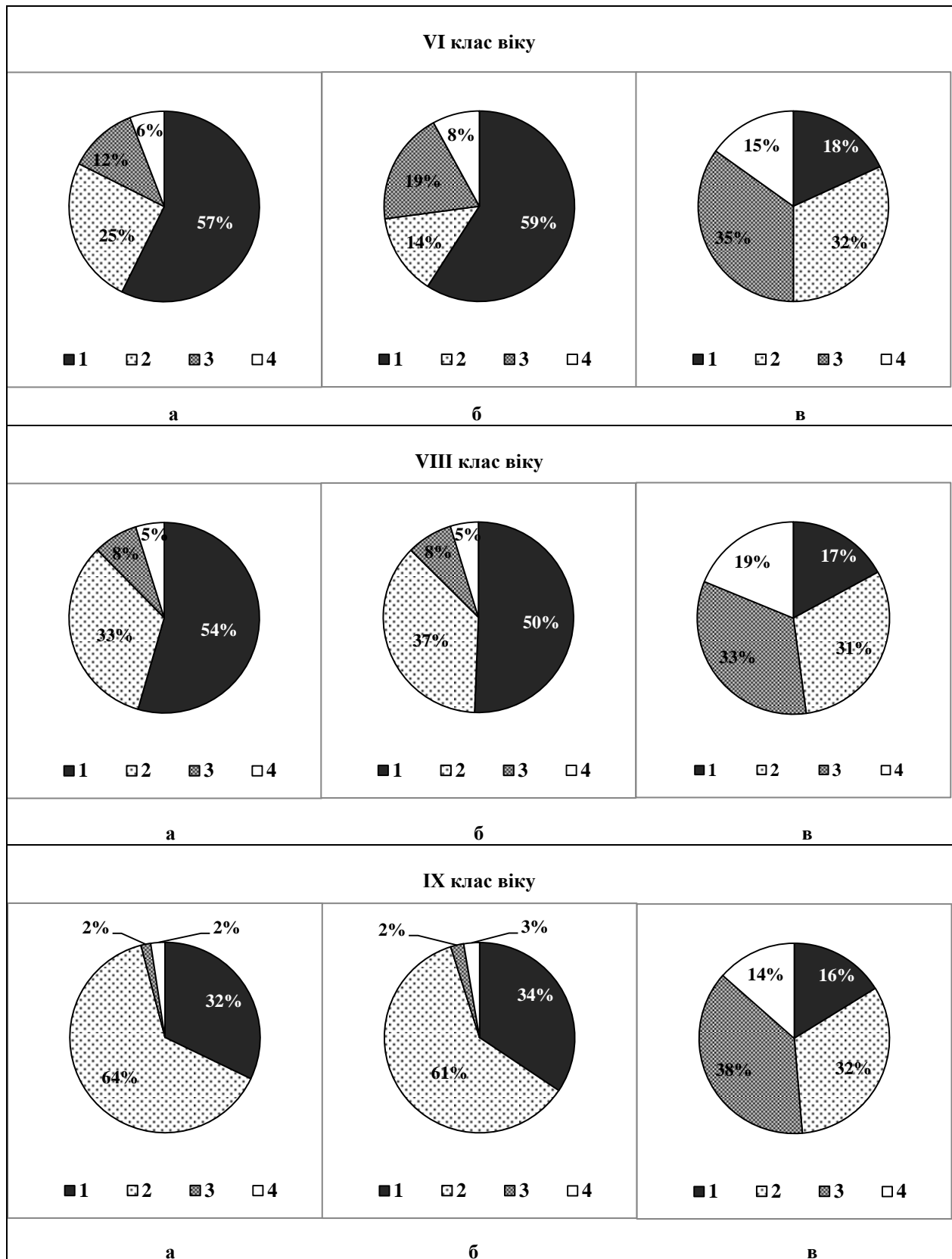


Рис. 1 – Розподіл ділової деревини за сортиментами:
а – соснові деревостани міжосередкового простору, б – соснові деревостану осередків всихання:
1 – будівельний ліс; 2 – пиловник; 3 – рудниковий стояк; 4 – баланси;
в – березові деревостани: *1 – лісоматеріали для будівництва; 2 – пиловник; 3 – фанерний кряж; 4 – баланси*

ЛІСІВНИЦТВО І АГРОЛІСОМЕЛІОРАЦІЯ
Харків: УкрНДЛГА, 2013. – Вип. 122

Таблиця 3

Грошова оцінка запасів ліквідної стовбурової деревини на 1 га соснових та березових деревостанів,
тис. грн

Головна порода	Вік, років	Частина насадження	Показник	Ділова деревина					Технологічна сировина	Дрова	Усього	
				сортименти								
				лісоматеріали для будівництва	пилівник	рудниковий стояк	фанерний кряж	баланси				разом ділової
Сз	29	ОС	кількість, м ³	23	1	34	–	14	72	9	11	92
			ціна, грн.	270,00	418,00	230,00	–	205,00	–	243,00	66,50	–
			вартість, тис. грн.	6,21	0,42	7,82	–	2,87	17,32	2,19	0,73	20,24
		МО	кількість, м ³	31	1	77	–	42	151	9	16	176
			ціна, грн.	270,00	418,00	230,00	–	205,00	–	243,00	66,50	–
			вартість, тис. грн.	8,37	0,42	17,71	–	8,61	35,11	2,19	1,06	38,36
Бп	30	–	кількість, м ³	3	5	–	3	47	58	23	15	96
			ціна, грн.	197,00	215,00	–	405,00	183,00	–	190,00	77,50	–
			вартість, тис. грн.	0,59	1,08	–	1,22	8,60	11,49	4,37	1,16	17,02
Сз	54	ОС	кількість, м ³	133	31	43	–	18	225	67	56	348
			ціна, грн.	270,00	418,00	230,00	–	205,00	–	243,00	66,50	–
			вартість, тис. грн.	35,91	12,96	9,89	–	3,69	62,45	16,28	3,72	82,45
		МО	кількість, м ³	215	94	44	–	22	375	35	41	451
			ціна, грн.	270,00	418,00	230,00	–	205,00	–	243,00	66,50	–
			вартість, тис. грн.	58,05	39,29	10,12	–	4,51	111,97	8,51	2,73	123,21
Бп	53	–	кількість, м ³	12	21	–	23	10	66	103	68	237
			ціна, грн.	197,00	215,00	–	405,00	183,00	–	190,00	77,50	–
			вартість, тис. грн.	2,36	4,52	–	9,32	1,83	18,03	19,57	5,27	42,87
Сз	71	ОС	кількість, м ³	117	85	18	–	11	231	16	20	267
			ціна, грн.	270,00	418,00	230,00	–	205,00	–	243,00	66,50	–
			вартість, тис. грн.	31,59	35,53	4,14	–	2,26	73,52	3,89	1,33	78,74
		МО	кількість, м ³	202	123	28	–	18	371	13	26	410
			ціна, грн.	270,00	418,00	230,00	–	205,00	–	243,00	66,50	–
			вартість, тис. грн.	54,54	51,41	6,44	–	3,69	116,08	3,16	1,73	120,97
Бп	71	–	кількість, м ³	20	36	–	39	22	117	42	26	185
			ціна, грн.	197,00	215,00	–	405,00	183,00	–	190,00	77,50	–
			вартість, тис. грн.	3,94	7,74	–	15,80	4,03	31,51	7,98	2,02	41,51
Сз	86	ОС	кількість, м ³	77	136	5	–	6	224	30	29	283
			ціна, грн.	270,00	418,00	230,00	–	205,00	–	243,00	66,50	–
			вартість, тис. грн.	20,79	56,85	1,15	–	1,23	80,02	7,29	1,93	89,24
		МО	кількість, м ³	134	266	7	–	10	417	9	23	449
			ціна, грн.	270,00	418,00	230,00	–	205,00	–	243,00	66,50	–
			вартість, тис. грн.	36,18	111,19	1,61	–	2,05	151,03	2,19	1,53	154,75
Бп	81	–	кількість, м ³	12	24	–	28	10	74	122	80	276
			ціна, грн.	197,00	215,00	–	405,00	183,00	–	190,00	77,50	–
			вартість, тис. грн.	2,36	5,16	–	11,34	1,83	20,69	23,18	6,20	50,07

У структурі вартості запасів деревини березових насаджень співвідношення між вартістю ділової та дров'яної деревини складається на користь останньої. Найоптимальнішим це співвідношення є у віці стиглості берези, тобто для деревостану

VIII класу віку (76 % від загальної вартості – вартість ділової деревини та 24 % – вартість дров'яної). У деревостанах VI та IX класів віку, відповідно, у пристигаючому та перестійному березняку, це співвідношення становить 43 на 57 % та 41 на 59 %. В першому випадку насадження ще не досягло віку оптимальної товарно-сортиментної структури, а в другому – вже починає розпадатись.

Найдорожчим сортиментом соснових деревостанів є пиловник, ціна інших сортиментів знаходиться приблизно на одному рівні, але, враховуючи вихід із ділової деревини переважно лісоматеріалів для будівництва та пиловника (див. рис. 1), загальна вартість саме цих двох сортиментів становить основну частину вартості ділової деревини досліджуваних сосняків. У відносних показниках частка загальної вартості цих двох сортиментів від вартості ділової деревини збільшується від 78 % в осередках всихання та 87 % в міжосередковому просторі соснового деревостану VI класу віку до 97–98 % – в обох зазначених частинах деревостану IX класу віку.

Найдорожчим сортиментом, який отримують із ділової деревини березових насаджень, є фанерний кряж. Загальна вартість сортиментів цього виду разом із вартістю березового пиловника становить основну частину вартості ділової деревини березняків – 75–80 %, частка виходу цих сортиментів є майже однаковою і коливається в межах 31–38 % (див. рис. 1). Тому ведення лісового господарства в березових насадженнях повинне ставити за мету отримання максимальної кількості з одиниці площі саме цього сортименту.

Порівнюючи загальні ліквідні стовбурові запаси соснових деревостанів осередків всихання із березовими, зазначимо, що за виходом ліквідної деревини березняк III класу віку не поступається сосновому деревостану такого ж віку в осередку всихання (див. табл. 2). Сосняк VI класу віку є загущеним як в міжосередковому просторі, так і в осередку всихання, про що свідчить як відносна повнота, близька до одиниці, так і кількість дерев на одному гектарі – близько 1 тис. шт. (табл. 1). Ліквідний стовбуровий запас березняку цього віку значно поступається відповідному запасу соснового деревостану в осередках всихання та міжосередковому просторі – на 111 м³ і 214 м³ відповідно.

Різниця між ліквідними запасами березняку та сосняку в осередках всихання VIII та IX класів віку поступово зменшується до 82 м³ та 7 м³ відповідно, що пояснюється значно нижчими їхніми густотою та відносною повнотою порівняно зі сосняком VI класу віку внаслідок інтенсивного патологічного відпаду та проведення відповідних рубок у цих насадженнях.

Незважаючи на зменшення різниці абсолютних показників ліквідного стовбурового запасу березняків та сосняків в осередках всихання, різниця між їхньою загальною вартістю залишається майже незмінною (37–40 тис. грн) внаслідок особливостей змін товарно-сортиментної структури цих насаджень (збільшення виходу пиловника як у абсолютних, так і у відносних показниках у сосняків та майже незмінність виходу фанерного кряжу у тих самих показниках у березняків).

Вартість ліквідного стовбурового запасу соснових деревостанів міжосередкового простору порівняно із деревостанами осередків всихання є більшою у 1,5–1,7 разу, а в осередках всихання порівняно із березовими насадженнями – у 1,2–1,9 разу.

Висновки. Коренева губка негативно впливає на стан, продуктивність і товарно-сортименту структуру штучних соснових деревостанів на староорних землях Східного Полісся. Кількість і вартість ділової деревини соснових деревостанів в осередках всихання порівняно з міжосередковим простором зменшується у 1,5–2 рази.

Березові деревостани, порівняно із сосняками в осередках всихання, характеризуються кращим санітарним станом, але вартість ліквідного запасу їхньої стовбурової деревини залежно від віку деревостану є меншою в 1,2–1,9 разу. Березняки пристигаючі та стиглі поступаються сосновим деревостанам за основними таксаційними показниками, продуктивністю і товарно-сортиментною структурою.

Вирощування березових культур першого покоління на староорних землях може бути доцільним з лісівничо-біологічного погляду як профілактичний захід формування передумов для подальшого створення корінних соснових деревостанів та з економічного – для вирощування дрібнотоварної деревини.

Шляхом створення на староорних землях плантаційних культур берези з метою прискореного промислового отримання певної лісової продукції (фанерного кряжу, балансів, технологічної сировини) у більших обсягах і у значно коротші терміни, ніж у лісових культурах, які вирощуються за традиційною технологією, можна значно підвищити економічну ефективність їхнього вирощування. Оптимальний вік рубки таких культур, з огляду на кількісні та грошові показники товарно-сортиментної структури березових насаджень порівняно із сосновими в осередках всихання, становитиме 35–50 років.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Анучин Н. П.* Лесная таксация / Н. П. Анучин – М. : Лесная промышленность, 1982. – 552 с.
2. Борьба с корневой губкой в лесах Черниговской области : Материалы научно-производственного совещания, Чернигов, 14–19 сентября 1964 г. – К., 1966. – 96 с.
3. *Кожухов Н. И.* Экономика лесного хозяйства / Н. И. Кожухов. – М. : Лесн. пром-ть, 1978. – 216 с.
4. Настанова по захисту соснових насаджень від кореневої губки / [Уклад. : О. І. Ладейщикова, І. М. Усцький, О. Г. Черних та ін.]. – Х. : УкрНДІЛГА, 2001. – 28 с.
5. Нормативно-справочные материалы для таксации лесов Украины и Молдавии / [под ред. А. З. Швиденко]. – К. : Урожай, 1987 г. – 560 с.
6. *Пирс Петер Х.* Введение в лесную экономику : Учебное пособие для лесных вузов и техникумов / Петер Х. Пирс; пер. с англ. – М. : Экология, 1992. – 224 с.
7. *Пирс П.* Основи економіки лісового господарства / П. Пирс. – К.: ЕКО-інформ, 2006. – 260 с.
8. Площі пробні лісовпорядні. Метод закладання: СОУ 02.02-37-476: 2006. – [Чинний від 2007-05-01]. – К. : Мінагрополітики України, 2006. – 32 с. – (Стандарт Організації України).
9. Про затвердження Державної цільової програми «Ліси України» на 2010–2015 роки : постанова Кабінету Міністрів України від 16 вересня 2009 р. N 977.
10. *Савич Ю. Н.* Особенности роста сосновых культур в свежих суборях Полесья и Лесостепи : автореф. дис. на соискание ученой степени канд. с.-х. наук : 06.03.02 «Лесоустройство и лесная таксация» / Ю. Н. Савич. – К., 1965. – 22 с.
11. *Синякевич І. М.* Економіка галузей лісового комплексу : підручн. / І. М. Синякевич. – Львів : Світ, 1996. – 184 с.
12. Сортиментные таблицы для таксации леса на корню / [Ответств. за выпуск проф. К. Е. Никитин]. – К. : Урожай, 1984. – 632 с.
13. *Строчинський А. А.* Моделі розмірно-якісної структури об'єму стовбурів основних лісоутворювальних порід. Лісотаксаційні нормативи / А. А. Строчинський, С. М. Кашпор, О. В. Поляков. – К. : Вид. центр НАУ, 2007. – 14 с.
14. *Усцький І. М.* Ґрунтові особливості соснових насаджень Новгород-Сіверського Полісся, уражених кореневою губкою / І. М. Усцький // Лісовий журнал. – 2011. – № 2. – С. 48–52.

Vedmid M. M.¹, Tarnopilska O. M.¹, Kobets O. V.¹, Zuev E. S.¹, Lozitsky V. G.²

STATE, PRODUCTIVITY AND ASSORTMENT STRUCTURE OF FIRST GENERATION PINE AND BIRCH STANDS CULTIVATED ON ABANDONED AGRICULTURAL LANDS OF EAST POLISSYA

1. *Ukrainian Research Institute of Forestry & Forest Melioration named after G. M. Vysotsky*

2. *Chernihiv regional Department of Forestry and Hunting*

This article concerns the comparative analysis of taxation parameters and sanitary condition of pine plantations in areas of shrinkage and space between focuses and stands of birch established on abandoned agricultural lands of East Polissya in fresh subors. Inventory assortment structure and value of these plantations have been compared. The proposals to improve the ecological and economic efficiency of first generation birch stands and birch forest plantation growing on abandoned agricultural lands are given. Such birch plantation growing will be a preventive activity for making preconditions for the subsequent formation of indigenous pine stands.

К e y w o r d s : pine fungus, abandoned agricultural lands, drying of pine plantations, assortment structure, the cost of assortments

Ведмидь Н. М.¹, Тарнопильская О. М.¹, Кобец А. В.¹, Зуев Е. С.¹, Лозицкий В. Г.²

СОСТОЯНИЕ, ПРОДУКТИВНОСТЬ И ТОВАРНО-СОРТИМЕНТНАЯ СТРУКТУРА СОСНОВЫХ И БЕРЕЗОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ ПЕРВОГО ПОКОЛЕНИЯ НА СТАРОПАХОТНЫХ ЗЕМЛЯХ ВОСТОЧНОГО ПОЛЕСЬЯ

1. Украинский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и агролесомелиорации им. Г. Н. Высоцкого

2. Черниговское областное управление лесного и охотничьего хозяйства

Приведён сравнительный анализ таксационных показателей и санитарного состояния поражённых корневой губкой сосновых древостоев в очагах усыхания и в межочаговом пространстве и берёзовых древостоев, созданных на старопахотных землях Восточного Полесья в условиях свежей субли. Проведено сравнение товарно-сортиментной структуры и стоимости запасов этих насаждений. Даны предложения по повышению экологической и экономической эффективности выращивания берёзовых культур первого поколения, а также плантационных лесных культур берёзы на старопахотных землях как профилактического мероприятия формирования предпосылок для дальнейшего создания коренных сосновых древостоев.

Ключевые слова: корневая губка, старопахотные земли, усыхание сосновых насаждений, товарно-сортиментная структура, стоимость сортиментов

E-mail: otarnop@uriffm.org.ua

Одержано редколегією 10.10.2013

УДК 630*81

Ю. М. ДЕБРИНЮК *
**ПСЕВДОТСУГА МЕНЗІСА В УКРАЇНІ: РОЗПОВСЮДЖЕННЯ,
ЛІСІВНИЧО-ТАКСАЦІЙНА ХАРАКТЕРИСТИКА
ТА ПЕРСПЕКТИВИ КУЛЬТИВУВАННЯ**

Національний лісотехнічний університет України

На основі опрацювання повидільної таксаційної бази даних станом на 01.01.2012 встановлено площу лісових насаджень з переважанням у складі псевдотсуги Мензіса у межах адміністративних областей України за категоріями лісів і насаджень, за орографічними умовами та висотою над рівнем моря. Проаналізовано також низку лісівничо-таксаційних показників насаджень – розподіл за відносними повнотами, складом, бонітетом, запасами стовбурової деревини, класами та групами віку, розповсюдження за типами лісорослинних умов. Вказано на розбалансованість вікової структури дугласієвих насаджень, на переважання молодих мішаних деревостанів. Наголошено, що в низці західних областей України псевдотсуга є перспективною породою для плантаційного лісовирощування.

Ключові слова: псевдотсуга, площа, повнота, запас, групи віку, вікова структура, типи лісорослинних умов, плантаційне лісовирощування

Вступ. Однією з перспективних швидкорослих хвойних порід, успішно інтродукованих в Європу з Північної Америки, є псевдотсуга, або дугласія. На цей час лісові культури псевдотсуги Мензіса являють собою ефективний об'єкт для дослідження, оскільки існують ділянки штучних насаджень 60–100-річного віку, про які можна говорити як про закінчений продукт людської праці. У лісовому культурфітоценозі, головною породою в якому є псевдотсуга, необхідно застосовувати цілеспрямовану систему лісівничих заходів, спрямовану на отримання максимально високих запасів цінної деревини впродовж мінімально коротких термінів [6, 9, 15].

У західному регіоні України дугласія росте переважно у свіжих та вологих сугрудах і грудах. Тут вона відзначається найвищою продуктивністю, входячи, проте, в період інтенсивного росту значно пізніше, ніж модрина. Однак, після 40-річного віку дугласія суттєво збільшує інтенсивність росту, і у віці 70–80 років запаси деревини обох порід у чистих насадженнях вирівнюються. Саме тому псевдотсуга, будучи швидкорослою породою другого типу росту, є дуже перспективною для плантаційного вирощування у багатих і відносно багатих типах лісу. Широке запровадження такого напрямку культивування породи стримується слабкою лісонасінною базою, недостатнім обсягом експериментального матеріалу щодо особливостей росту породи в чистих і мішаних насадженнях.

Доцільність та перспективність впровадження псевдотсуги Мензіса у лісові насадження позаареальних умов не викликає сумніву [2, 5, 7, 8, 10, 14, 18 19 та ін.]. Низка дослідників [3, 4, 11, 12, 13, 16, 17] зазначали, що ґрунтово-кліматичні умови західних областей України є доволі сприятливими для культивування дугласії. Дослідники вказували на доцільність впровадження псевдотсуги у лісові насадження Карпат, Закарпаття, Прикарпаття, Буковини, Львівсько-Бережанського плато, Поділля та Західного Полісся. В. Б. Логінов [13] вважав псевдотсугу Мензіса дуже перспективним видом для широкого лісокультурного випробування в умовах С₂, С₃ як в чистих насадженнях, так і в суміші зі швидкорослими листяними породами. З огляду на значну швидкорослість, високу біологічну стійкість, цінну деревину і порівняно просту технологію вирощування, цей вид має значну перспективу для культивування з точки зору накопичення значних обсягів стовбурової деревини за відносно короткий період [10].

Мета. Для подальшого успішного впровадження псевдотсуги у ліси України доцільним є дослідження поширення породи в лісових насадженнях держави, аналіз її лісівничо-таксаційних характеристик. До уваги бралися насадження, де псевдотсуга має переважання у складі.

* © Ю. М. Дебринюк, 2013

Об’єкти та методика. Для оцінки сучасного розповсюдження дугласієвих насаджень на території України, де псевдотсуга є переважаючою породою в складі, були проведені роботи з опрацювання та аналізу повидільної таксаційної бази даних ВО «Укрдержліспроект» (станом на 01.01.2012 р.) лісових насаджень у розрізі лісництв та лісгоспів як складових окремих адміністративних областей України. Крім розповсюдження насаджень з переважанням псевдотсузи, ми аналізували низку лісівничо-таксаційних показників – розподіл за відносними повнотами, запасами стовбурової деревини, групами віку насаджень, розповсюдження за типами лісорослинних умов тощо.

Використана методика робіт є загальноприйнятною для лісівничих і таксаційних досліджень.

Результати та обговорення. В Україні насадження з переважанням псевдотсузи Мензіса розповсюджені на площі 972,7 га, а запас стовбурової деревини в них оцінюється у 230,51 тис. м³ (табл. 1). Практично всі насадження цього виду зосереджені у західному регіоні України. Найбільше насаджень псевдотсузи створено у Закарпатській області (більше ніж 85 %). В інших областях їхня площа є незначною. В облікованих нами насадженнях псевдотсуга Мензіса виступає головною породою і має переважання в складі насадження.

Таблиця 1

Розповсюдження насаджень *Pseudotsuga Menziesii* Mirb. [Franco] за адміністративними областями

Область	Площа, га / %	Запас стовбурової деревини, тис. м ³
Волинська	5,10 / 0,5	0,75
Закарпатська	828,40 / 85,2	208,37
Івано-Франківська	46,40 / 4,8	4,76
Львівська	23,30 / 2,4	3,99
Тернопільська	32,70 / 3,3	6,42
Хмельницька	0,50 / 0,1	0,21
Черкаська	6,10 / 0,6	0,23
Чернівецька	30,20 / 3,1	5,78
Усього	972,7 / 100	230,51

Аналізуючи розповсюдження псевдотсузи за категоріями лісів, потрібно відзначити її переважання в експлуатаційних лісах, а також у лісах природоохоронного, наукового та історико-культурного призначення (майже 86 %). Найменше дугласієвих насаджень виявлено у рекреаційно-оздоровчих та захисних лісах (табл. 2).

Таблиця 2

Розповсюдження насаджень *Pseudotsuga Menziesii* Mirb. [Franco] за категоріями лісів

Категорії лісів	Площа, га	Запас стовбурової деревини, тис. м ³
Експлуатаційні ліси	490,4	98,79
Захисні ліси	79,9	24,03
Ліси природоохоронного, наукового, історико-культурного призначення	343,5	92,44
Рекреаційно-оздоровчі ліси	58,9	15,25
Усього	972,7	230,51

В Україні насадження псевдотсузи мають загалом штучне походження (майже 98 %). Лише незначну площу (близько 20 га) займають насадження породи природного походження, тобто такі, які утворилися із самосіву, що свідчить про повну натуралізацію дугласії в умовах України (табл. 3). Сформувані такі насадження складно з огляду на періодичність плодоношення породи (4–5 років), невисоку схожість насіння та високий попит на садивний матеріал природного походження, оскільки обсяги вирощених у розсадниках сіянців породи не задовольняють наявний попит.

Майже 38 га займають лісонасінні плантації, а також незімкнуті лісові культури псевдотсузи.

Таблиця 3

Розподіл насаджень *Pseudotsuga Menziesii* Mirb. [Franco] за походженням і категоріями

Категорії насаджень	Площа, га	Запас стовбурової деревини, тис. м ³
Штучного походження	915,0	221,86
Природного походження	19,9	8,65
Всього за походженням	934,9	230,51
Лісові культури не зімкнуті	21,5	–
Лісонасінні плантації	16,3	–
Усього	972,7	230,51

Як видно із наведених у табл. 1 даних, найбільша площа насаджень псевдотсуґи Мензіса зосереджена у Закарпатській, Івано-Франківській, Чернівецькій та Львівській областях (95,5%), більша або значна частина яких характеризується гірським рельєфом. Тому в Українських Карпатах зосереджено більше 93% насаджень з переважанням псевдотсуґи Мензіса у складі (табл. 4).

Таблиця 4

Розповсюдження насаджень *Pseudotsuga Menziesii* Mirb. [Franco] за орографічними умовами

Характер рельєфу	Площа, га	Запас стовбурової деревини, тис. м ³
Гірський	873,4	217,04
Рівнинний	61,5	13,47
Усього	934,9	230,51

Ми також володіємо даними з розповсюдження насаджень породи за висотою над рівнем моря (табл. 5). Так, у рівнинній частині України (до 500 м н. р. м.) порода росте на площі 270,5 га. Основна частина насаджень псевдотсуґи зосереджена у низькогірних районах (501–950 м н. р. м.), де порода займає площу 663,2 га. У середньогір'ї зафіксовано лише 1,2 га насаджень, де псевдотсуґа Мензіса є переважаючим видом.

Таблиця 5

Розповсюдження насаджень *Pseudotsuga Menziesii* Mirb. [Franco] за висотою над рівнем моря

Висота над рівнем моря, м	Площа, га	Запас стовбурової деревини, тис. м ³
до 250	21,6	4,00
251–300	20,8	9,04
301–350	45,0	13,50
351–400	121,4	33,13
401–450	61,7	14,46
451–500	175,2	39,84
501–550	38,4	9,8
551–600	63,3	21,41
601–650	89,7	22,14
651–700	56,6	15,44
701–750	70,1	13,02
751–800	51,1	8,49
801–850	48,1	7,95
851–900	69,7	18,18
901–950	1,0	0,03
1250	1,2	0,08
Усього	934,9	230,51

Науковими дослідженнями [5, 16] підтверджено високу лісівничо-господарську та економічну ефективність створення насаджень псевдотсуґи саме в зоні букових лісів Карпат (до 850 м н. р. м) у типах лісорослинних умов С₂, С₃, D₂, D₃ на схилах північної та північно-східної експозицій.

Псевдотсуга є породою мішаних деревостанів, які займають в Україні майже 92 % від загальної площі дугласієвих насаджень (табл. 6). Нами встановлено [8], що для 35-річного віку в мішаних культурах псевдотсузи при 60%-вій участі в складі близьким до оптимального можна вважати розміщення породи 5 × 4 м; при цьому відбувається добре очищення стовбурів від сучків, формування компактної крони при середній її площі в межах 18–25 м². Проте найкращий ріст деревного виду відбувається в чистих деревостанах. Така характерна риса може бути зумовлена як особливостями біологічного характеру дугласії (відносно повільний ріст у молодому віці, потужна коренева система, яка легко зростається між сусідніми деревами, утворення сприятливого мікросередовища), так і лісівничими заходами (густота садіння, схеми та способи змішування, інтенсивність доглядових рубок тощо).

Таблиця 6

Розповсюдження насаджень *Pseudotsuga Menziesii* Mirb. [Franco] за складом

Склад насаджень	Площа, га	Запас стовбурової деревини, тис. м ³
Мішані	856,8	180,02
Чисті	78,1	50,49
Всього	934,9	230,51

Розподіл насаджень за віковими групами показує, що в Україні переважають за площею молодняки II та I класу віку (60,1 та 20,6 % відповідно). Дещо меншу площу займають середньовікові насадження (14 %). Насадження інших вікових груп займають площу трохи більшу за 5 % (табл. 7).

Таблиця 7

Розподіл насаджень *Pseudotsuga Menziesii* Mirb. [Franco] за групами віку

Групи віку	Площа, га	Запас стовбурової деревини, тис. м ³
Молодняки I класу	193	11,79
Молодняки II класу	562,1	111,86
Середньовікові	130,5	68,34
Пристигаючі	22,5	16,44
Стиглі	25,4	21,18
Перестійні	1,4	0,9
Всього	934,9	230,51

Найбільші запаси стовбурової деревини псевдотсузи зосереджені в молодняках II класу віку та середньовікових насадженнях (відповідно, 48,5 та 29,6 %). Динаміка накопичення стовбурової деревини у насадженнях різних груп віку має такий вигляд: молодняки I класу – 61, молодняки II класу – 199, середньовікові – 524, пристигаючі – 731, стиглі – 833 м³/га.

Аналізуючи розподіл насаджень породи за класами віку, варто відзначити найбільшу площу деревостанів III (38,9 %), IV (21,4 %) та II (18,2 %) класів (табл. 8). Тут же зосереджений і найбільший запас стовбурової деревини.

Варто відзначити нерівномірність вікової структури насаджень з переважанням псевдотсузи, починаючи з V класу віку. Так, насадження VIII та X класів віку займають незначні площі, тоді як 90-, 110- і 120-річних насаджень є помітно більше. Такий стан можна пояснити відсутністю садивного матеріалу породи в ці періоди у зв'язку з відсутністю в той час елементів ПЛНБ.

За останнє десятиріччя дуже суттєво знизилася площа насаджень з переважанням псевдотсузи Мензіса, що пояснюється слабкими можливостями існуючої лісонасінної бази та, у зв'язку з цим, незначними обсягами продукування садивного матеріалу.

Найбільш придатними для культивування насаджень псевдотсузи є багаті типи лісорослинних умов – свіжі та вологі груди [8, 16]. Найбільша площа насаджень породи зосереджена в умовах D₃ (діброви, бучини, яличини) – 70,3 % (табл. 9). Значно менше насаджень породи створено в умовах C₃ (20,2 %) і D₂ (7,7 %). Свіжі сугруди є менш придатними для росту дугласієвих насаджень, а у вологих суборах культивувати породу не варто.

Розподіл насаджень *Pseudotsuga Menziesii* Mirb. [Franco] за класами віку

Класи віку	Площа, га	Запас стовбурової деревини, тис. м ³
I	22,7	0,26
II	170,3	11,53
III	363,5	63,84
IV	199,8	48,8
V	37,5	12,18
VI	9,7	6,63
VII	57,3	31,18
VIII	3	1,86
IX	23,4	18,27
X	5	3,54
XI	21,2	19,56
XII	17,8	10,68
XIII	2	1,1
XV	0,3	0,18
XVII	1,4	0,9
Всього	934,9	230,51

Відзначено високу продуктивність культур псевдотсуґи Мензіса в бучинах, які в 70-річному віці досягають запасу 1200 м³/га [1]. Вказується також на перспективність введення деревного виду в малоцінні насадження, що підлягають реконструкції. Введення псевдотсуґи як однієї із найбільш перспективних порід дає можливість значно підвищити продуктивність та стійкість гірських лісів, збагатити їхній видовий склад, посилити захисні властивості.

Таблиця 9

Розповсюдження насаджень *Pseudotsuga Menziesii* Mirb. [Franco] за типами лісорослинних умов

Типи лісорослинних умов	Площа, га	Запас стовбурової деревини, тис. м ³
B ₃	2,2	0,11
C ₂	14,4	6,61
C ₃	189,3	44,4
D ₂	71,8	13,91
D ₃	657,2	165,48
Всього	934,9	230,51

Псевдотсуґа Мензіса є високопродуктивним швидкокорослим деревним видом, реалізація потенціалу росту якого значною мірою залежить від провенієнції, типу лісорослинних умов і типу лісу, висоти над рівнем моря, схем змішування, початкової густоти та деяких інших чинників. Особливо велике значення має походження дугласії, оскільки на території свого обширного природного ареалу вона характеризується значною генетичною різноманітністю. Тому часто створені в Україні насадження псевдотсуґи не відзначаються високою продуктивністю (табл. 10).

Так, найбільшу площу займають дугласієві насадження IV (50,1%), III (21%) та V (13,1%) класів бонітету, хоча, поряд з цим, є і насадження I^a–I^d бонітету. Інша причина наявності значної кількості низькобонітетних насаджень полягає у слабкому рості породи в молодих насадженнях, які переважають серед інших вікових груп. У середньовікових, пристигаючих і стиглих насадженнях дугласії низькобонітетні трапляються дуже рідко. Насадження псевдотсуґи Мензіса загалом є середньо- та високоповнотними (табл. 11).

Так, високоповнотні насадження породи (0,81–1,00) займають 29,8, середньоповнотні (0,61–0,80) – 60% від загальної площі. Приблизно таким же чином розподіляється і запас стовбурової деревини.

Наведені в табл. 12 дані дають змогу прослідкувати вплив типу лісорослинних умов на бонітет деревного виду та запаси стовбурової деревини. Так, найбільшу площу насаджень вищих класів бонітету встановлено в умовах вологого груду, трохи меншу – в умовах

вологого сугруду. Така ситуація зумовлена, насамперед, переважанням площ дугласієвих насаджень саме у вологих типах лісорослинних умов. У свіжих типах насаджень псевдотсуги створено значно менше, хоча в умовах D₂ теж існують високобонітетні деревостани.

Таблиця 10

Розподіл насаджень *Pseudotsuga Menziesii* Mirb. [Franco] за бонітетами

Класи бонітету	Площа, га	Запас стовбурової деревини, тис. м ³
I	23,2	4,23
I ^a	15,9	11,64
I ^b	8,4	5,68
I ^c	2,7	1,98
I ^d	33,5	28,58
II	59	32,36
III	196,1	55,76
IV	468,5	78,33
V	122,7	11,79
V ^a	4,9	0,16
Всього	934,9	230,51

Таблиця 11

Розподіл насаджень *Pseudotsuga Menziesii* Mirb. [Franco] за повнотами, площею та запасами

Відносна повнота	Площа, га	Запас стовбурової деревини, тис. м ³
0,31–0,40	3,1	1,16
0,41–0,50	24,4	8,54
0,51–0,60	67,2	33,37
0,61–0,70	246,2	65,31
0,71–0,80	315,3	64,57
0,81–0,90	242,0	49,39
0,91–1,00	36,7	8,17
Всього	934,9	230,51

Невисокі бонітет і запас стовбурової деревини низки дугласієвих насаджень зумовлені також наявністю певних площ молодняків, які ще не увійшли в період інтенсивного росту.

Висновки. Найбільша площа дугласієвих насаджень зосереджена в експлуатаційних лісах і лісах природоохоронного, наукового, історико-культурного призначення. Практично всі насадження псевдотсуги мають штучне походження, а значна більшість їх є мішаними за складом.

Вікова структура насаджень є дуже нерівномірною: переважаючими є молодняки I і II класів віку.

Найбільші площі дугласієвих насаджень створені у вологих типах лісорослинних умов (C₃, D₃), тут же зосереджені і найбільші запаси стовбурової деревини цієї породи.

Найбільша площа насаджень псевдотсуги Мензіса зосереджена у низькогір'ї (501–1000 м н. р. м.), де порода росте як у чистих, так і мішаних деревостанах, маючи високу продуктивність та біологічну стійкість.

Більшість насаджень псевдотсуги ростуть за III–IV класами бонітету, що зумовлено переважанням серед них молодняків, які ще не увійшли в період інтенсивного росту. Дугласієві насадження є середньо- та високоповнотними.

Отже, доцільність введення псевдотсуги у насадження західного регіону України з метою підвищення продуктивності лісів не викликає сумніву. Швидкий ріст, накопичення значних запасів деревини за відносно короткі терміни в чистих і мішаних насадженнях, висока біологічна стійкість роблять псевдотсугу Мензіса перспективним деревним видом для плантаційного лісовирощування.

Розповсюдження насаджень *Pseudotsuga Menziesii* Mirb. [Franco] за типами лісорослинних умов, бонітетами, площами та запасами деревини в Україні

Індекси типів лісорослинних умов	Бонітет	Площа, га	Запас стовбурової деревини, тис. м ³
D ₂	I ^d	1,8	2,16
	III	17,8	5,11
	IV	42,8	5,69
	V	8,7	0,94
	V ^a	0,7	0,01
Разом		71,8	13,91
D ₃	I ^d	27,4	22,47
	I ^c	2,7	1,98
	I ^b	0,6	0,56
	I ^a	14,5	10,74
	I	12,3	1,99
	II	44,7	24,69
	III	154,4	40,03
	IV	333,4	57,23
	V	65,4	5,76
V ^a	1,8	0,03	
Разом		657,2	165,48
C ₂	I	1,5	1,05
	II	4,5	2,5
	III	3	2,07
	IV	2,4	0,93
	V	3	0,06
Разом		14,4	6,61
C ₃	I ^d	4,3	3,95
	I ^b	7,8	5,12
	I ^a	1,4	0,9
	I	9,4	1,19
	II	9,8	5,17
	III	20,9	8,55
	IV	89,9	14,48
	V	45,6	5,03
V ^a	0,2	0,01	
Разом		189,3	44,40
B ₃	V ^a	2,2	0,11
Разом		2,2	0,11
Усього		934,9	230,51

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бигун Н. Ю. Интродукция пихты дугласовой / Н. Ю. Бигун // Лесн. хоз-во. – 1982. – № 9. – С.51–52.
2. Бирюков В. И. Опыт интродукции псевдотсуги в центральных районах РСФСР / В. И. Бирюков // Лесн. журн. – 1971. – № 5. – С. 8–10.
3. Бродович Т. М. Лжетсуга (дугласия) в лесных насаждениях УССР / Т. М. Бродович // Лесоводство и агролесомелиорация. – 1969. – Вып. 16. – С. 99–104.
4. Бродович Т. М. Акклиматизация и адаптация дугласии тиссолистной в лесных насаждениях Запада УССР / Т. М. Бродович // Лесн. журн. – 1978. – № 4. – С. 33–36.
5. Гунчак М. С. Дугласия зелена в Україні / М. С. Гунчак, Р. М. Яцик, Ю. Е. Андрушків. – Івано-Франківськ, 1988. – 122 с.
6. Дебринюк Ю. М. Деякі аспекти інтродукції *Pseudotsuga Menziesii* (Mirb.) Franco в західному Лісостепу України / Ю. М. Дебринюк // Наук. вісник : Дослідження, охорона та збагачення біорізноманіття. – Львів: УкрДЛТУ, 1999. – Вип. 9.9. – С. 81–88.
7. Дебринюк Ю. М. До питання про продуктивність *Pseudotsuga Menziesii* Mirb. [Franco] у зв'язку з формами виду за корою / Ю. М. Дебринюк / Праці наук. тов. ім. Шевченка. Еколог. збірник - 4: Дослідження біотичної і ландшафтної розмаїтості та її збереження. – Львів, 2008. – Т. XXIII. – С. 163–171.

8. Дебринюк Ю. М. Плантаційні лісові культури в Західному Лісостепу України: концепція, методологія, ресурсний потенціал : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора с.-г. наук : 06.03.01 «Лісові культури та фітомеліорація» / Ю. М. Дебринюк. – Львів, 2007. – 40 с.

9. Дебринюк Ю. М. Ріст і продуктивність *Pseudotsuga Menziesii* (Mirb.) Franco в лісових культурах Українського Розточчя / Ю. М. Дебринюк // Наук. вісник : зб. наук.-техн. праць. – Львів: УкрДЛТУ, 2003. – Вип. 13.2. – С. 21–32.

10. Дебринюк Ю. М. Технологічні аспекти створення і вирощування плантаційних лісових культур *Pseudotsuga Menziesii* (Mirb.) Franco у західному регіоні України / Ю. М. Дебринюк // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2011. – Вип. 118. – С. 142–148.

11. Зубанюк М. П. Ефективність лісовирощування / М. П. Зубанюк // Ліс. журн. – 1993. – № 3. – С. 7–9.

12. Калужский Н. И. Особенности создания лесных культур в западных областях УССР / Н. И. Калужский. – Львов : изд-во Львов. ун-та, 1961. – 60 с.

13. Логгинов В. Б. Интродукционная оптимизация лесных культурценозов / В. Б. Логгинов. – К. : Наук. думка, 1988. – 164 с.

14. Маргус М. М. Лжетсуга в Эстонии / М. М. Маргус // Лесн. хоз-во. – 1963. – № 9. – С. 24–27.

15. Матяш В. В. Биология репродукции и семенная продуктивность лжетсуги Мензиса в Лесостепи Украины / В. В. Матяш // Интродукция и акклиматизация древесных растений. – К. : Урожай, 1988. – Вып. 9. – С. 21–24.

16. Шляхта Я. М. Итоги интродукции и перспективы семеноводства дугласии зеленой в Закарпатье : автореф. дисс. на соискание ученой степени канд. с.-х. наук: 06.03.01 «Лесные культуры и фитомеліорація» / Я. М. Шляхта. – Львов, 1982. – 22 с.

17. Яцик Р. М. Досвід інтродукції цінних деревних порід / Р. М. Яцик, Р. І. Бродович // Ліс. журн. – 1995. – № 2. – С. 12–13.

18. Otto H.-J. Site requirements and silviculture of Douglas fir in North-western Germany / H.-J. Otto // FBVA-Ber. – 1987. – № 21. – S. 223–233.

19. Chylarecki H. Badania nad daglezwą w Polsce w różnych warunkach ekologicznych / H. Chylarecki. // Arboretum Kórnickie. R.21. – Warszawa-Poznan, 1976. – S.15–123.

Debrynyuk Ju .M.

DOUGLAS FIR IN UKRAINE: DISTRIBUTION, FOREST PLANTATIONS CHARACTERISTICS, AND PERSPECTIVE OF ITS CULTIVATION

National Forest and Wood Technology University of Ukraine

Based on the country forest inventory database report (on Jan 1, 2012), the forest covered areas with Douglas fir dominance were estimated within the administrative regions of Ukraine, as well as within the categories of forest and plantations, their orographic conditions, and the altitude. The number of stand characteristics were also analyzed, such as the distribution of stands grouped by relative stand density index, composition, quality class (site class), stem wood stock, stand age classes, stand development stages, and forest types (site quality). It is specified that the age class structure of mixed Douglas fir plantations is imbalanced towards younger mixed stands. It is noted that in several western regions of Ukraine Douglas fir is considered a promising tree species for forest plantations.

К е у w o r d s : Douglas fir, forested area, relative stand density index, wood stock, stand development stages, age structure, site quality types, forest plantation establishment.

Дебринюк Ю. М.

ПСЕВДОТСУГА МЕНЗИСА В УКРАЇНЕ: РАСПРОСТРАНЕНИЕ, ЛЕСОВОДСТВЕННО-ТАКСАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ПЕРСПЕКТИВЫ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ

Национальный лесотехнический университет Украины

На основании обработки и анализа таксационной базы данных по состоянию на 01.01.2012 установлена площадь лесных насаждений с преобладанием в их составе псевдотсуги Мензиса в пределах административных областей Украины по категориям лесов и насаждений, орографическим условиям и высоте над уровнем моря. Проанализирован также ряд лесоводственно-таксационных показателей насаждений – распределение по относительной полноте, составу, бонитету, запасам стволовой древесины, классам и группам возраста, по типам лесорастительных условий. Указано на разбалансированность возрастной структуры насаждений псевдотсуги, на преимущество молодых смешанных древостоев. Отмечено, что в ряде западных областей Украины псевдотсуга Мензиса является перспективной породой для плантационного лесовыращивания.

К л ю ч е в ы е с л о в а : псевдотсуга, площадь, полнота, запас, группы возраста, вековая структура, типы лесорастительных условий, плантационное лесовыращивание.

E-mail: debrynyuk_ju@ukr.net

Одержано редколегією 13.11.2013

УДК: 630*56 : 630*187

О. В. ЗБОРОВСЬКА *

**ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ У БОРАХ
НА МОРЕННИХ ВІДКЛАДАХ У ДП «МАЛИНСЬКЕ ЛГ»**

*Поліський філіал Українського науково-дослідного інституту лісового господарства та
агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького*

Висвітлено питання щодо росту насаджень сосни звичайної у борових умовах на моренних відкладах у ДП «Малинське ЛГ». Наведено аналіз матеріалів лісовпорядкування, які характеризують структуру лісових насаджень у лісогосподарському підприємстві. Проаналізовано розподіл соснових насаджень за групами віку, запасом, повнотою та класами бонітету. Наведено результати вивчення показників росту культур сосни звичайної різного віку у сухих, свіжих і вологих борах. Виявлено особливості розвитку сосни звичайної у різних типах лісорослинних умов.

Ключові слова: сосна звичайна, бор, гігротоп, середня висота, середній діаметр, запас насадження, лісорослинні умови, продуктивність.

Вступ. У Поліссі України сосна звичайна – найбільш поширена деревна порода, яка утворює насадження різної продуктивності. Обґрунтування лісогосподарських заходів, спрямованих на найповніше використання лісорослинного потенціалу лісових земель, має базуватися на дослідженнях стану і продуктивності природних і штучних соснових деревостанів у різних типах лісорослинних умов у межах екологічного ареалу цієї деревної породи. Особливості росту насаджень сосни звичайної та їхньої продуктивності у різних лісорослинних умовах регіону вивчали численні дослідники у 50–70 рр. минулого століття [2, 4]. Досліджували продуктивність деревостанів сосни звичайної у різних гігротопах [3, 7], зокрема у свіжих суборах – одному з оптимальних для сосни типів лісорослинних умов [8], визначали ефективність вирощування сосни у сугрудах [1, 6].

Метою наших досліджень було визначення продуктивності насаджень сосни звичайної штучного походження у різних гігротопах борів на моренних відкладах на території Державного підприємства «Малинське лісове господарство» (ДП «Малинське ЛГ»).

Об'єкт і методика досліджень. Територія ДП «Малинське ЛГ» розташована у східній частині Житомирської області на території Малинського та Радомишльського адміністративних районів. Розподіл насаджень ДП «Малинське ЛГ» за групами віку, запасом, повнотою та класами бонітету проаналізовано за матеріалами лісовпорядкування.

Пробні площі для виявлення закономірностей росту й динаміки продуктивності насаджень сосни звичайної штучного походження закладено у соснових насадженнях віком від 21 до 80 років у сухих, свіжих і вологих борах. Таксаційні показники визначали загальноприйнятими методами та зіставляли з нормативними даними [5].

Результати та обговорення. Загальна площа земель лісогосподарського призначення у ДП «Малинське ЛГ» становить 28893,9 га, разом лісові ділянки займають 27837,5 га, вкриті лісовою рослинністю землі – 25894,6 га, у тому числі лісові культури 16278,0 га. Сосна звичайна як головна лісоутворювальна порода займає площу у 18517,2 га, або 72,8 % території. Панівними породами на території підприємства також є: береза повисла, яка займає 10,5 % лісової площі, дуб звичайний – 9,6, вільха чорна – 3,7, осика – 2,0, ялина європейська – 0,5, ясен звичайний та граб звичайний по 0,3 % та інші деревні породи – 0,3 %.

Соснові ліси по підприємству за віковими групами розподіляються за площею таким чином: молодняки (1–40 років) займають 4240,1 га (23 %), середнього віку (41–60 років) – 4286,0 га (23,1 %), пристигаючі (61–80 років) – 5263,4 га (28,4 %), стиглі та перестійні (81–120 років і старші) – 4727,7 га (25,5 %). За запасом деревини розподіл соснових лісів за віковими групами виглядає таким чином: молодняки становлять 7,8 %, середньовікові насадження – 25,1 %, пристигаючі – 35,2 %, стиглі та перестійні – 31,9 %.

* © О. В. Зборовська, 2013

Повнота соснових деревостанів на території підприємства варіює від 0,3 до 1,0. Соснові насадження з повнотою 0,6–0,7 становлять 61,3 %, низькоповнотні – близько 5 %, а високоповнотні – 33,7 %. Отже, на площі понад 120 га соснових деревостанів з повнотою 0,3–0,4 необхідно проведення термінових лісовідновних рубок, ще близько 800 га мають повноту 0,5.

Сосна як головна порода на території підприємства на дерново-підзолистих піщаних ґрунтах утворює дуже продуктивні насадження I^b, I^a, I і II класів бонітету, які загалом займають 18260,3 га лісової площі (98,6 %), лише на заболочених ґрунтах поширені насадження III–IV класів бонітету, які становлять 251,6 га (1,4 %), а на сфагнових болотах – V класу бонітету – 5,3 га.

Бори на території підприємства поширені фрагментарно на підвищених місцях і вершинах пагорбів, їхніх схилах, а також на місцях, що раніше зазнали дефляційних процесів. Бори ростуть переважно на дерново-слабо- та середньоопідзолених піщаних ґрунтах, які характеризуються кислою реакцією, недостатньою насиченістю лугами, бідністю й великою рухомістю гумусу та безструктурністю. Також цим ґрунтам властиві надмірні водопровідність і аерація, мала вологоємність і незначна водопідйомна сила.

Борові умови становлять 13,9 % вкритих лісовою рослинністю ділянок території підприємства. Найбільш розповсюдженим типом лісу тут є свіжий сосновий бір (A₂-C) – 11,5 % (3161,1 га), який сформувався на середньозволожених слабопідзолистих піщаних або супіщаних ґрунтах. Сухі соснові бори (A₁-C) займають 1,5 % (416,7 га) території підвищених частин рельєфу і сформувалися на сухих, порівняно малородючих слабопідзолистих пісках із низьким рівнем підґрунтових вод. Вологі (A₃-C) та сирі (A₄C) соснові бори займають 0,9 % (223,9 га) та 0,1 % території підприємства й пристосовані до дуже зволожених дерново-підзолистих піщаних або супіщаних ґрунтів з високим рівнем ґрунтових вод відповідно. Ці бідні типи лісорослинних умов є придатними для виростання лише оліготрофної деревної рослинності, серед якої найціннішою породою є сосна звичайна. Супутньою породою тут постає береза повисла.

Насадження сосни звичайної знаходяться в однакових кліматичних та однорідних ґрунтових умовах, що дало змогу виявити відмінності у їхній продуктивності в міру збільшення віку за різних умов зволоження (табл. 1).

Таблиця 1

Характеристика соснових насаджень у різних гігروتопах борів ДП «Малинське ЛГ»

ПП	ТЛУ	Віковий інтервал, рр.	Середня висота, м		Середній діаметр, м		Бонітет насаджень	Запас при повноті 1,0, м ³ /га	
			табл.	фактична	табл.	фактична		табл.[5]	фактичний
25	A ₁	21–40	8,1	7,5 ± 0,27	8,2	8,7 ± 0,39	III	90	106
26	A ₁	41–60	15,8	14,1 ± 0,23	16,4	15,0 ± 0,62	III	238	249
27	A ₁	61–80	17,5	15,5 ± 0,50	18,4	17,0 ± 0,84	III	271	286
3	A ₂	21–40	9,3	9,9 ± 0,32	9,1	11,2 ± 0,53	I	108	171
4	A ₂	41–60	17,6	15,4 ± 0,27	18,1	18,3 ± 0,57	II	234	329
5	A ₂	61–80	19,6	17,7 ± 0,31	20,7	21,1 ± 0,93	II	352	399
28	A ₃	21–40	13,5	13,0 ± 0,30	13,8	15,5 ± 0,79	I	203	267
29	A ₃	41–60	17,6	17,0 ± 0,36	18,1	23,0 ± 0,85	I	301	368
30	A ₃	61–80	23,6	21,6 ± 0,44	25,4	26,6 ± 0,93	I	457	488

Зіставлення фактичної інтенсивності росту сосни звичайної з табличними даними [5] свідчить, що значення фактичних середніх висот деревостанів у різних гігروتопах борових умов протягом усього періоду розвитку поступаються табличним, тоді як фактичні значення середніх діаметрів перевищують табличні показники у свіжих та вологих лісорослинних умовах у віці від 21 до 80 років (рис. 1, 2).

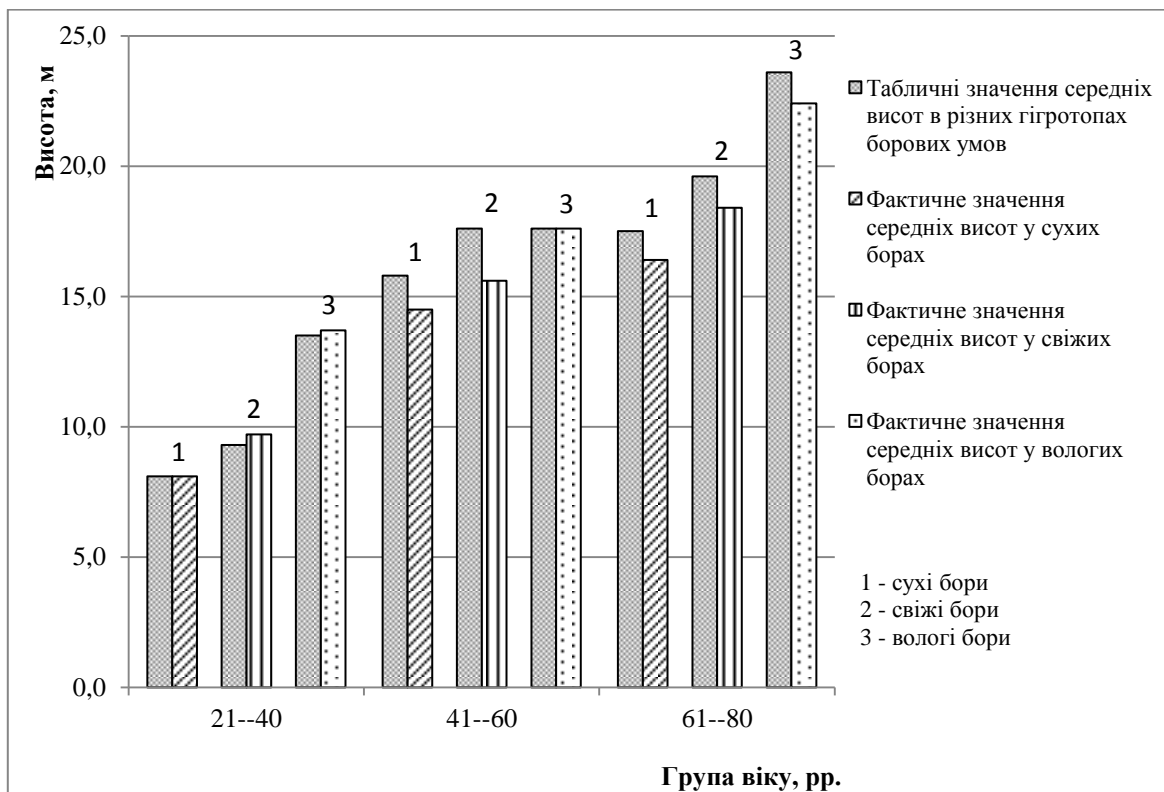


Рис. 1 – Висота насаджень сосни звичайної у різному віці у сухих, свіжих та вологих борах у ДП «Малинське ЛГ»

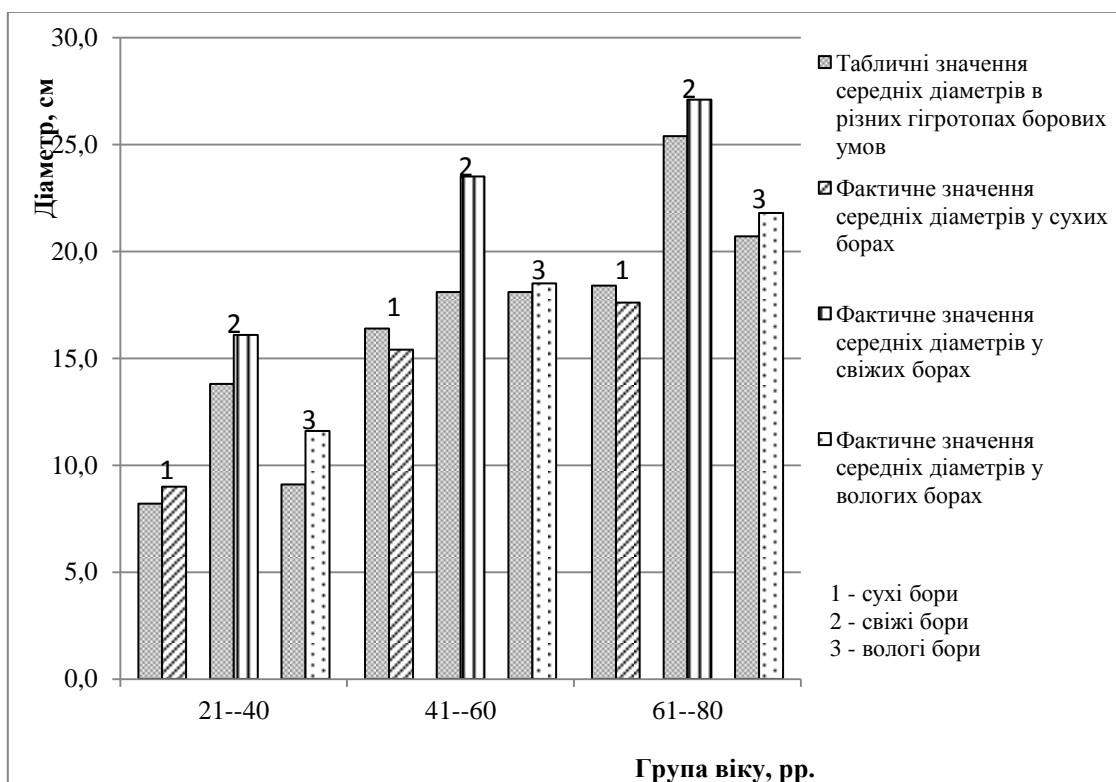


Рис. 2 – Діаметр насаджень сосни звичайної у різному віці у сухих, свіжих та вологих борах у ДП «Малинське ЛГ»

В умовах сухого бору інтенсивність росту культур сосни звичайної є нижчою за оптимальну у молодих та пристигаючих насадженнях і дещо вищою у середньовікових

деревостанах. Менші значення фактичних висот порівняно з табличними даними можуть свідчити про певну невідповідність лісокультурних і лісогосподарських заходів вимогам створених насаджень. Це можуть бути: неввірно підібраний склад лісових культур, несвоєчасно або з неввірною інтенсивністю проведені рубки догляду за лісом тощо.

Найважливішим таксаційним показником, який характеризує продуктивність насаджень, є середній запас деревини на гектарі. Значення цього показника істотно залежить від багатьох факторів, одним із яких є тип лісорослинних умов. Як видно з рис. 3, у вологих борах протягом усього періоду росту насаджень їхній середній запас є більшим, ніж в інших умовах. Найменш продуктивними є сосняки у сухих лісорослинних умовах.

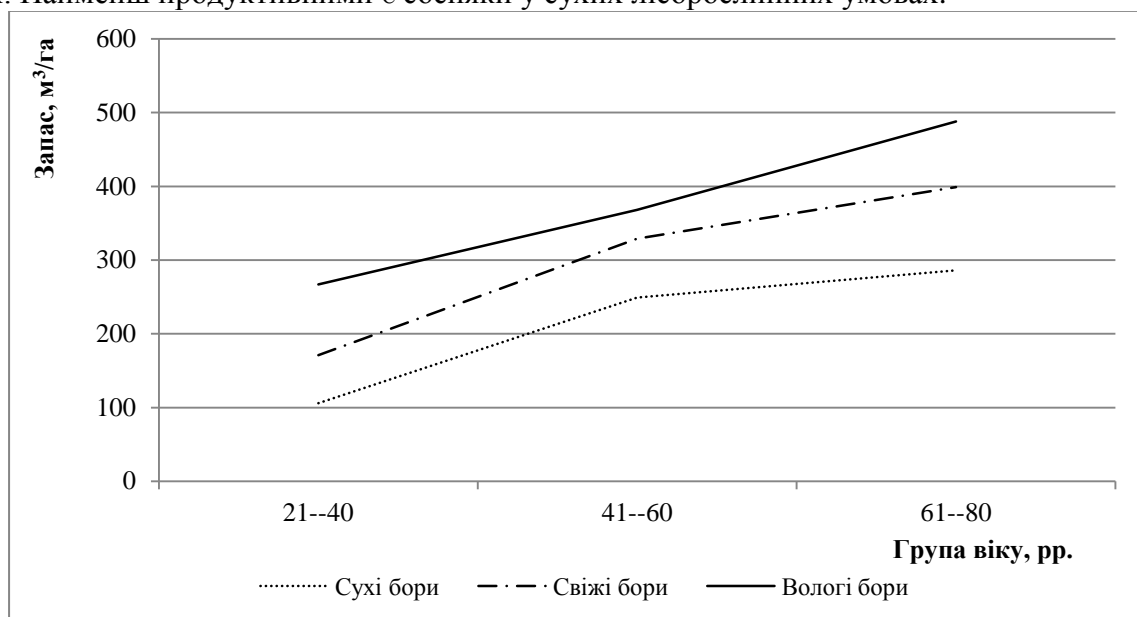


Рис. 3 – Середній запас соснових культур різного віку в різних гігروتіпах борів (приведений до повноти 1,0) на території ДП «Малинське ЛГ», м³/га

Величина середнього запасу соснових насаджень у представлених гігروتіпах борів характеризується позитивною динамікою та закономірно збільшується з віком. Протягом усього часу виростання насаджень цей показник є найвищим у вологих умовах, де середній запас, приведений до повноти насадження 1,0, збільшується з 267 до 488 м³/га. Насадження у свіжих борах виявилися менш продуктивними. Тут запас, приведений до повноти 1,0, досягає 399 м³/га у віці від 61 до 80 років. Отримані матеріали свідчать, що у свіжих лісорослинних умовах наявна невідповідність здійснених виробничниками заходів (лісокультурних або лісогосподарських) щодо використання лісорослинного потенціалу. Найнижчу продуктивність має соснове насадження у сухих лісорослинних умовах, де запас збільшується зі 106 до 286 м³/га. Аналіз даних свідчить, що у вологих лісорослинних умовах сосна має вищу продуктивність, виростаючи за I класом бонітету, а у свіжих умовах продуктивність зменшується. Найгіршими показниками росту характеризується соснове насадження сухих борових умов, виростаючи за III класом бонітету.

Визначення критерію Фішера при порівнянні середніх діаметрів та висот насаджень у різних гігروتіпах борових умов у культурах сосни звичайної в межах різних вікових груп дає змогу зробити висновок про наявність достовірних на 95 % довірчому рівні відмінностей середніх значень цих показників (табл. 2, 3).

При порівнянні середніх значень висот культур сосни звичайної у різних гігروتіпах борів встановлено: різниця у висоті насаджень у сухих та свіжих умовах у молодих насадженнях становить 1,3 разу ($F_{\phi} = 28,98 > F_{T(0,95)} = 4,04$); для середньовікових деревостанів ця різниця становить 1,1 разу ($F_{\phi} = 13,94 > F_{T(0,95)} = 4,08$); у пристигаючих насадженнях показник середнього значення висоти у свіжих лісорослинних умовах вищий за

такий у сухих борах в 1,1 разу, і ця різниця статистично достовірна на 95 % довірчому рівні ($F_{\phi} = 16,08 > F_{T(0,95)} = 4,01$).

Таблиця 2

Достовірність відмінності середніх значень висот культур сосни звичайної у борах ДП «Малинське ЛГ» у різних гігروتобах у вікових групах ($F_{\text{факт.}}/F_{\text{табл.}}$)

21–40 років			41–60 років			61–80 років		
ТЛЮ	A ₁	A ₂	ТЛЮ	A ₁	A ₂	ТЛЮ	A ₁	A ₂
A ₂	$\frac{28,98}{4,04}$		A ₂	$\frac{13,94}{4,08}$		A ₂	$\frac{16,08}{4,01}$	
A ₃	$\frac{193,39}{3,99}$	$\frac{39,94}{4,06}$	A ₃	$\frac{43,96}{4,06}$	$\frac{11,00}{4,08}$	A ₃	$\frac{83,40}{4,03}$	$\frac{53,27}{4,00}$

Таблиця 3

Достовірність відмінності середніх значень діаметра культур сосни звичайної у борах ДП «Малинське ЛГ» у різних гігروتобах у вікових групах ($F_{\text{факт.}}/F_{\text{табл.}}$)

21–40 років			41–60 років			61–80 років		
ТЛЮ	A ₁	A ₂	ТЛЮ	A ₁	A ₂	ТЛЮ	A ₁	A ₂
A ₂	$\frac{14,88}{3,98}$		A ₂	$\frac{13,27}{4,04}$		A ₂	$\frac{10,38}{4,00}$	
A ₃	$\frac{62,44}{3,99}$	$\frac{20,71}{3,99}$	A ₃	$\frac{57,41}{4,00}$	$\frac{16,44}{4,03}$	A ₃	$\frac{58,22}{4,00}$	$\frac{17,58}{3,99}$

На рис. 4 наведено динаміку висоти культур сосни звичайної на пробних площах. Середня висота деревостану у віковій групі 21–40 років в умовах сухих борів становила $7,5 \pm 0,27$ м, від 41 до 60 років – $14,1 \pm 0,23$ м та у віці 61–80 років – $15,5 \pm 0,50$ м. У свіжих борових умовах значення середніх висот розподілилися таким чином: 21–40 років – $9,9 \pm 0,32$ м., 41–60 років – $15,4 \pm 0,27$ м, 61–80 років – $17,7 \pm 0,31$ м.

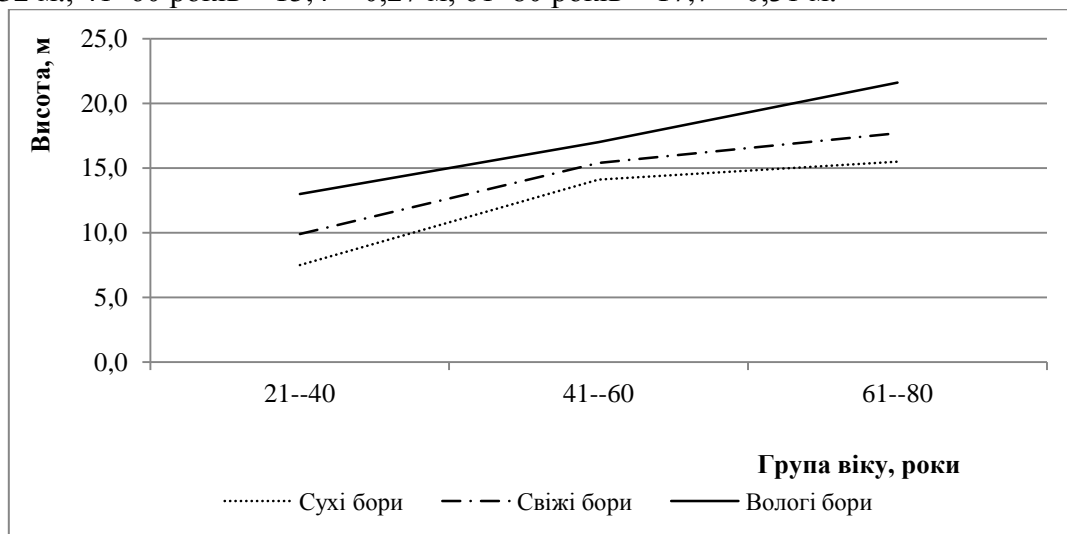


Рис. 4 – Динаміка висоти культур сосни звичайної у віковому інтервалі від 21 до 80 років у різних гігروتобах борів

Висота насаджень сосни звичайної у вологих борах виявилася в 1,1–1,3 разу більшою, ніж у свіжих у вікових групах від 21 до 80 років ($F_{\phi} = 11,00-53,27 > F_{T(0,95)} = 4,00-4,08$). Значення середніх висот у вологих борових умовах у віці 21–40 років становлять $13,0 \pm 0,30$ м, у віковій групі 41–60 років – $17,0 \pm 0,36$ м та $21,6 \pm 0,44$ м у віці від 61 до 80 років. Найбільшу різницю середніх значень висот культур сосни звичайної виявлено у порівнянні даних, отриманих у сухих і вологих борах ($F_{\phi} = 43,96-193,39 > F_{T(0,95)} = 3,99-4,06$).

Середні значення діаметрів насаджень вологих борів значно перевершують такі у сухих і свіжих лісорослинних умовах протягом усього періоду розвитку культур сосни звичайної. Це

підтверджується результатами однофакторного дисперсійного аналізу ($F_{\phi} - 16,44-62,44 > F_{T(0,95)} - 3,99-4,03$) (див. табл. 3).

Середній діаметр деревостанів у молодих насадженнях сосни звичайної становить $8,7 \pm 0,39$ см у сухих борових умовах, у віці 41–60 років збільшується до $15,0 \pm 0,62$ см і у віці від 61 до 80 років сягає $17,0 \pm 0,84$ см (рис. 5). У кращих умовах зволоження ґрунту збільшується приріст насаджень за діаметром в усіх досліджуваних вікових групах ($11,2 \pm 0,53$ см, $18,3 \pm 0,57$ см та $21,1 \pm 0,93$ см відповідно).

У вологих лісорослинних умовах діаметр насаджень є найвищим порівняно зі значеннями у сухих і свіжих борових умовах. Перевищення становить 1,5–1,8 разу при порівнянні сухих і вологих умов ($F_{\phi} - 57,41-62,44 > F_{T(0,95)} - 3,99-4,0$). У вологих борах цей показник був вищим у 1,3–1,4 разу, ніж у свіжих умовах, протягом усього досліджуваного періоду розвитку ($F_{\phi} - 16,44-20,71 > F_{T(0,95)} - 3,99-4,03$). Середні значення діаметрів деревостанів такі: у межах вікової групи 21–40 років – $15,5 \pm 0,79$ см, 41–60 років – $23,0 \pm 0,85$ см, у межах вікової групи 61–80 років – $26,6 \pm 0,93$ см.

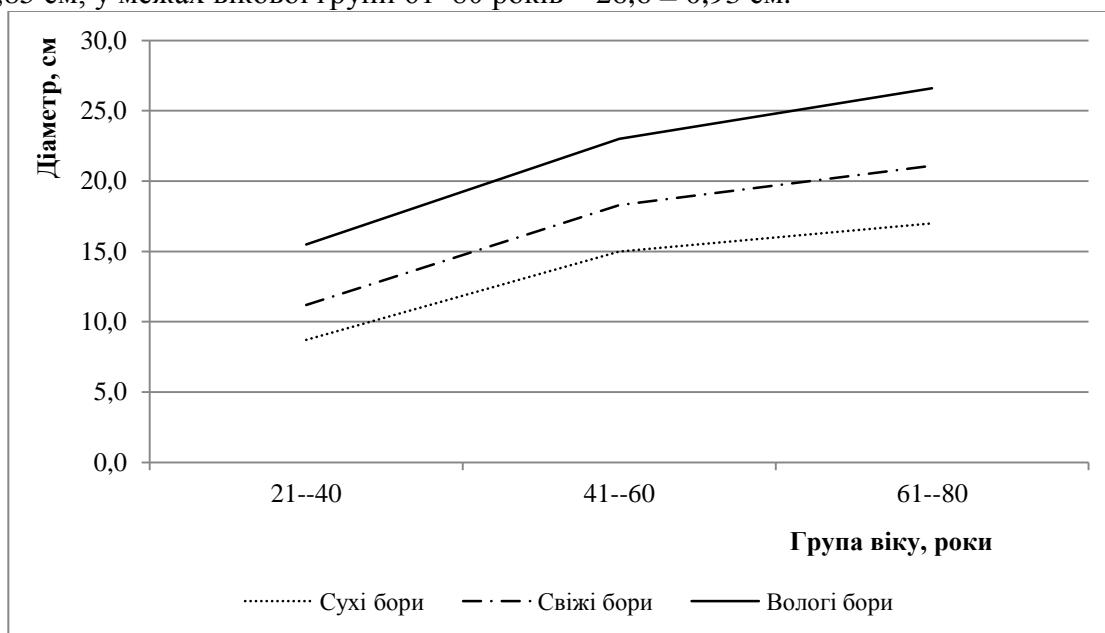


Рис. 5 – Динаміка росту діаметра культур сосни звичайної у віковому інтервалі від 21 до 80 років у різних гігродіапазонах борів

Для встановлення значущості впливу гігродіапазу на продуктивність сосни у борових умовах у ДП «Малинське ЛГ» було визначено коефіцієнт детермінації (K_d). Максимальне значення він має при порівнянні висоти у молодняках у сухих і вологих умовах ($K_d = 75$ %, різниця висот становить 1,7 разу). Також високим цей показник виявився у середньовікових і пристигаючих соснових насадженнях: середні значення висот у вологих умовах є у 1,2–1,4 разу більшими, ніж у сухих борових умовах ($K_d - 50-62$ %). Найменші значення коефіцієнта детермінації відмічені при порівнянні середніх значень висот насаджень сухих та свіжих борових умов ($K_d - 22-38$ %) у всіх представлених вікових групах.

Найбільшу різницю середніх значень діаметрів деревостанів виявлено також між сухими та вологими боровими умовами ($F_{\phi} - 57,41-62,44 > F_{T(0,95)} - 3,99-4,00$) у представлених вікових групах, коефіцієнт детермінації тут найвищий поміж усіх проведених розрахунків (49 %). Найменші значення коефіцієнта детермінації визначені при порівнянні середніх значень діаметрів насаджень сухих та свіжих борових умов ($K_d - 14-21$ %) в усіх представлених вікових групах.

Висновки. Зволоження ґрунту суттєво впливає на продуктивність культур сосни звичайної у борових умовах ДП «Малинське ЛГ». Максимальні значення коефіцієнта детермінації (50–75 %) визначені при порівнянні середніх значень висот і діаметрів

деревостанів сухих і вологих лісорослинних умов. Відмінності вологості ґрунту меншою мірою впливають на таксаційні показники насаджень у сухих і свіжих борових умовах (K_d – 14–38 %). Рівень використання лісорослинного потенціалу піщаних ґрунтів на моренних відкладах можливо збільшити за рахунок підвищення повноти деревостанів, зокрема ліквідації рідин.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бузун В. А. Продуктивность сосновых насаждений в Украинском Полесье / А. В. Бузун // Лесн. хоз-во. – 1980. – №1. – С. 25–27.
2. Лавриненко Д. Д. Наукові основи підвищення продуктивності лісів Полісся Української РСР / Д. Д. Лавриненко, В. В. Стопкань. – К. : УСГА, 1960. – 196 с.
3. Литвак П. В. Особенности роста сосны обыкновенной в различных гигротопах Полесья УССР / П. В. Литвак // Лесоводство и агролесомелиорация. – 1968. – Вып. 15. – С. 104–110.
4. Логгинов Б. И. О росте сосны обыкновенной в лесных культурах / Б. И. Логгинов, Н. В. Юр // Доклады УАСХН. – 1958. – № 2. – С. 59–61.
5. Нормативно-справочные материалы для таксации лесов Украины и Молдавии / [под ред. А. З. Швиденко]. – К. : Урожай, 1987 г. – 560 с.
6. Основные пути и эффективность мероприятий по повышению продуктивности лесов Полесья : сб. материалов конф. [«Рациональное использование лесосырьевых ресурсов и повышение продуктивности лесов»], (Ивано-Франковск, 27–29 сент. 1971 г.) / Ивано-Франковское правление научно-технического общества. – Ивано-Франковск : НТОлесхоз, 1972. – С. 264–266.
7. Особенности роста сосны в различных гигротопах боров и суборей Полесья УССР : тезисы докладов науч.-произв. конф. [«По повышению продуктивности лесов УССР»], (Киев, 7–10 октября 1963 г.). – К. : Госсельхозиздат УССР, 1963. – С. 55–57.
8. Рост и продуктивность сосновых культур в свежей субори : сокр. докл. науч.-произв. конф. [«По опыту ведения хозяйства в лесах Житомирщины»], (Житомир, 24–27 сент. 1968 г.). – Житомир : НТОлесхоз, 1968. – С. 28–35.

Zborovska O.

PECULIARITIES OF GROWTH OF *PINUS SYLVESTRIS* L. IN "BOR" FOREST SITE CONDITIONS ON MORAIN DEPOSITS IN THE SE "MALYN FORESTRY"

Polissky Branch of Ukrainian Research Institute of Forestry and Forest Melioration named after G. M. Vysotsky

Peculiarities of growth of Scots pine in the bors on moraine deposits in the SE "Malyn forestry" were investigated. Using forest inventory data, distribution of pine stands was analyzed by age groups, stock, density and bonitet classes. Results of study of growth parameters of Scots pine in dry, fresh and moist bors are presented. It is shown, that increase of soil humidity essentially influence on stand productivity. This difference is statistically significant at the 95 % confidence level. Analysis of structure of pine stands in the SE "Malyn forestry" shows the possibility to increase the level of use of forest growth capacity for sandy soils on moraine deposits for account increasing the density of stands and improvement of forest management measures.

Key words: pine, "bor", hygrotop, average height, average diameter, stock, forest site conditions, productivity.

Зборовская О. В.

ОСОБЕННОСТИ РОСТА СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В БОРАХ НА МОРЕННЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ В ГП «МАЛИНСКОЕ ЛХ»

Полесский филиал Украинского научно-исследовательского института лесного хозяйства и агролесомелиорации им. Г. Н. Высоцкого

Исследованы особенности роста насаждений сосны обыкновенной в борах на моренных отложениях в ГП «Малинское ЛХ». По материалам лесоустройства проанализировано распределение сосновых насаждений по группам возраста, запаса, полноте и классам бонитета. Представлены результаты изучения показателей роста культур сосны обыкновенной разного возраста в сухих, свежих и влажных борах. Показано, что повышение влажности почвы существенно влияет на производительность этих насаждений. Различия статистически достоверны на 95%-ном доверительном уровне. Анализ структуры сосновых насаждений по предприятию указывает на наличие возможностей повышения уровня использования лесорастительного потенциала песчаных почв на моренных отложениях за счет повышения полноты древостоев, совершенствования лесокультурных и лесохозяйственных мероприятий.

Ключевые слова: сосна обыкновенная, бор, гигротоп, средняя высота, средний диаметр, запас насаждения, лесорастительные условия, производительность.

E-mail: zhjelic@rambler.ru

Одержано редколегією 12.06.2013

УДК 634.02

Е. С. МИГУНОВА*

ЛЕСОКЛИМАТИЧЕСКАЯ ОБЛАСТЬ КАК ЭЛЕМЕНТАРНЫЙ КЛИМАТИЧЕСКИЙ ТАКСОН ЛЕСОТИПОЛОГИЧЕСКОЙ КЛАССИФИКАЦИИ

Украинский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и агролесомелиорации им. Г.Н. Высоцкого

Обосновывается понятие «климатической области» как элементарного климатического таксона (климатопа) – территории, однородной по отношению к росту высших растений. Объективным показателем такой однородности является формирование одного типа леса (стеги) на суглинках плакоров. Данная территория также весьма перспективна для использования ее в качестве основной единицы лесорастительного районирования. Тип климата и тип местообитания в единстве представляют «тип лесорастительных условий» (ТЛУ) – экотоп, тип среды. Различия почвенно-грунтовых условий внутри климатической области формируют типы местообитаний – эдатопы, типы земель.

К л ю ч е в ы е с л о в а : климатическая область, климатоп, тип местообитания, тип лесорастительных условий.

Введение. Состояние вопроса. Концепция экосистемного строения природы, то есть повсеместного неразсторжимого единства в ней живой и неорганической составляющих, возникла относительно недавно, буквально на наших глазах. У лесоводов экосистемное понимание природы сформировалось значительно раньше, чем в естественных науках. Причиной тому является их объект – лес, вследствие многолетнего, нередко многовекового роста очень ярко высвечивающий свои тесные взаимосвязи со средой. Именно поэтому лесоводы издавна оценивают насаждения и местообитания, на которых они произрастают, одним классом бонитета.

Крупный деятель лесохозяйственного производства России начала прошлого века А. А. Крюденер, многие годы собиравший народные природоведческие знания [9], выделил **три фактора – климат, почвогрунт и растительное сообщество, которые, «будучи связаны вместе, дают нам понятие о типе насаждения»** [8, с. 23], обосновав тем на примере леса на 20 лет раньше английского геоботаника А. Тэнсли [19] понятие «**экосистема**». К сожалению, он не предложил для этого единства специального термина.

Тип насаждения – элементарная ячейка природы, по своему объему аналогичная экосистеме, биогеоценозу ботаников и геосистеме, фации географов, но имеющая в отличие от них достаточно объективные критерии для выделения. К разным типам относят насаждения, различающиеся составом древесных пород по их требовательности к плодородию почв и/или продуктивностью (как правило на один класс бонитета). Поскольку климат на Земле изменяется весьма постепенно, а почвенно-грунтовые условия отличаются значительным разнообразием в пределах относительно небольших территорий, границы типов насаждений, как правило, обуславливают почвогрунты – почвы в связи с рельефом и почвообразующими породами.

А.А. Крюденер предложил сопряженную классификацию лесов и почвогрунтов как экосистем, которая стала основой учения о типах насаждений или лесной типологии. Леса в ней размещены **по нарастанию плодородия почвогрунтов**, увеличению в них количества пищи и влаги. При этом, признавая полную обусловленность растительности абиотической средой, Крюденер подразделил почвогрунты на типы не по присущим им самим свойствам, как это общепринято, а по изменению состава и продуктивности (типа) насаждений, произрастающих на них, обусловленных пределами толерантности к тем или другим свойствам почв входящих в их состав видов растений. Это очень необычный классификационный прием, и если бы Крюденер был профессиональным ученым, он вряд ли использовал бы его. Но именно этот прием **позволил объединить среду и приуроченный к ней древостой в один тип, дать им единый объем**, отражающий экосистемную сущность их взаимосвязей. Мы называем его «**ключом Крюденера**».

* ©Е.С. Мигунова, 2013

Что касается климата, входящего по Крюденеру составной частью в понятие «тип насаждения», то ученый предпослал своей классификации почвогрунтов лесорастительное районирование Европейской России, а также обосновал очень важный факт – наличие на сходных по плодородию почвогрунтах в разных зонах одинаковых типов леса, в частности боров на бедных песчаных землях, которые он назвал *географическими формами одного типа леса*. Однако в целом вопрос лесотипологической классификации климата, прежде всего выделения элементарного климатического таксона, не был Крюденером решен.

Остается нерешенным он и до сих пор. От ботаников приходилось даже слышать, что климат вообще не входит в понятие экосистемы. Об этом косвенно свидетельствует и предложенный В. Н. Сукачевым [18] термин «биогеоценоз», то есть *сообщество биологической и земной* (почвенно-грунтовой) составляющих, не учитывающий климат, в отличие от экосистемы, поскольку «*oikos*» – среда, в том числе и воздушная. Кстати, термин «биогеоценоз» некорректен, так как понятие «сообщество» (ценоз) сугубо биологическое и к неорганическим компонентам природы не применяется.

У географов сформировались представления о том, что их элементарные таксоны – фации или геосистемы – являются результатом взаимодействия всех природных факторов, признаваемых равнозначными. Поэтому, как нам представляется, у них нет понимания того, что одинаковый климатоп и одинаковая геосистема – это понятия совершенно разного масштаба. А. Г. Исаченко [6], выделяя такие категории как местный и микро-климат, пытается, на наш взгляд, уравнивать по объему климатоп и геотоп.

Климатоп как таксон. В лесной типологии с первых разработок Крюденера климат всегда воспринимается одной из составляющих типа леса. О том, что в опубликованной им лесотипологической классификации Крюденер характеризует только леса и почвогрунты таежной зоны, свидетельствует тот факт, что при составлении эдафических (почвенно-грунтовых) сеток для Украины сначала Е. В. Алексеев [1], а вслед за ним П. С. Погребняк [16] заменили крюденовские таежные *рамени* на *груды* и *дубравы*, произрастающие на богатых землях юга лесной зоны и лесостепи.

П. С. Погребняк [17] первым указал на необходимость составления отдельных эдафических сеток для разных зон. Но до сих пор не стало общепризнанным очень важное положение о том, что эта основная классификационная модель лесной типологии систематизирует *внутризональное разнообразие* лесов. В ней не учитывается роль климата, в частности тепла, а тот факт, что почвогрунты определяют разнообразие лесов только внутри однородного по климату региона не может вызывать сомнений.

В последнее время выявляется понимание *климатической области*, если рассматривать ее как территорию, на водоразделах которой представлен один тип леса (степи), как *элементарный климатический таксон*, в пределах которого климат не вызывает существенных изменений в составе растительности. Как нам представляется, Д. Д. Лавриненко, утверждая что одним из принципов лесотипологической классификационной системы является *одинаковая экологическая емкость климатопы и эдаптоны*, высказывал приведенное выше определение климатической области. Однако в его последней обобщающей публикации [10] мы этого положения не нашли. В климатической классификации Д. В. Воробьева [5] климатические области выделяются, но без учета названного выше их критерия. Никто также не определял их как элементарный климатический таксон. Между тем, выделение такого таксона имеет широкие перспективы.

Общеизвестно, что характер растительности с изменением климата меняется очень постепенно. С этим связано весьма ограниченное на Земле количество природных зон, представленных разными растительными формациями – таежной, хвойно-широколиственной, степной и другими. В то же время внутри каждой зоны имеется огромное разнообразие растительных группировок, приуроченных к разным почвенно-грунтовым условиям, определяемых разными естественными науками как *элементарные таксоны*. Наши исследования [11 и др.] показали, что причиной этого внутризонального

разнообразия являются различия *состава* и *строения* поверхностных отложений. Эти характеристики отличаются значительной динамичностью и могут меняться на расстоянии от нескольких до сотен метров, с чем и связано очень большое количество выделяемых таксонов. Принципы лесной типологии позволяют ограничить это количество, четко сопрягая состав растительности с плодородием почвогрунтов, обусловленным исходным содержанием в поверхностных горных породах элементов минерального питания растений.

В пределах зон и подзон, при одной растительной формации, изменения климата, прежде всего степени его континентальности, сопровождаются изменениями состава насаждений, а следовательно, и формированием разных типов леса. Часть зоны, на водоразделах которой представлен один тип леса, наиболее соответствует тому, что может быть определено как климатическая область. Ее можно назвать также *типом климата* или *климатоном*. В соответствии с лесотипологическими принципами это *территория, однородная* (в пределах толерантности высших растений) *по климату, его плодородию*, как типы местообитаний однородны по плодородию земель.

С учетом типов леса, формирующихся на незональных позициях, каждой области соответствует строго определенный набор типов леса. Поэтому для каждой области в принципе должна составляться особая эдафическая сетка. Однако в процессе составления таких сеток возможно появятся какие-то другие решения и уточнения. Мы составили эдафические сетки Полесья, Левобережной лесостепи и Сухой степи Причерноморья [11]. При определении климатической области целесообразно указывать уровень теплообеспеченности и степень континентальности климата. Увлажнение характеризует гигротоп зонального типа леса, по которому она выделена.

Эдсетки отдельных лесоклиматических областей в дальнейшем целесообразно размещать в глобальной климатической сетке. Сопоставление и анализ представленных в такой сетке данных позволит выявлять погрешности при составлении отдельных эдсеток, но главное, они дадут возможность оценивать и прогнозировать основные параметры климата и земель, определяющие их лесорастительный потенциал.

Лесотипологический принцип сопряженного изучения лесов и почв, с использованием метода фитоиндикации, выявил очень важную закономерность, а именно: в разных природных зонах распространены земли, поверхностные отложения, содержащие сходные количества элементов питания – от крайне бедных песков до суглинков, особенно лессовидных и покровных, достаточно богатых ими. Это обуславливает произрастание на этих землях растений, обладающих разной требовательностью к элементам питания, получивших у ботаников названия олиго-, мезо- и мега- или эвтрофов, различающихся при этом по теплолюбию и морозоустойчивости. Этот факт дал основание типологам выделить в разных зонах четыре уровня земель по их богатству элементами питания, названных трофотопами – от бедных, боровых, на которых растут только олиготрофы, до богатых, грудовых, растительность которых представлена мезо- и мегатрофами. При этом олиготроф сосна растет на песках от тундры до субтропиков. На суглинистых почвах разных генетических типов в разных зонах произрастают насаждения требовательных пород – рамени (ельники) – в холодном влажном климате, дубравы – в более сухом и теплом, бучины – во влажном мягком.

Первым эти факты выявил А. А. Крюденер [8], отнесший суглинистые земли ельников и дубрав к одному, богатому типу. Д. В. Воробьев [3], в развитие этой идеи, выделил типы земель, названные им типами лесных участков, как наиболее крупный лесотипологический таксон, в определенной мере независимый от климата.

Последующие наблюдения показали, однако, что определяющая роль климата безусловно отражается на почвогрунтах не только в плане их генезиса (строения), но и их состава, а потому сухие и свежие боры лесной зоны существенно отличаются по продуктивности и по составу нижних ярусов (при сохранении главного признака – олиготрофности всех представленных в них видов) от тех же типов боров степной зоны.

Поэтому правильнее рассматривать эти земли и насаждения на них не как *одинаковые*, а как *аналогичные*. То же касается и богатых типов.

Недоучет этих положений явился одной из причин, существенно тормозящих поступательное развитие лесной типологии. Он обусловлен недостаточно совершенной системой разработанных Д. В. Воробьевым [3] в начале его творческого пути лесотипологических таксонов, получивших широкое распространение. Во-первых, это неудачное определение типа местообитания типом лесного участка, но главное – признание его наиболее крупным таксоном в иерархии лесотипологических таксонов и вызывающее многочисленные недоумения и возражения положением о том, что при одинаковых типах участков климат может быть разным. Это определение должно звучать так: *одинаковые типы местообитаний (лесных участков), то есть земли, аналогичные по плодородию, распространены в разных климатах, в разных природных зонах* в связи с тем, что в разных зонах имеются горные породы разного механического состава – от песков до глин, – повсеместно содержащие примерно одинаковые количества элементов питания и обладающие сходными водно-физическими свойствами. Именно этот факт определяет применимость эдафической сетки с четырьмя трофотопами и шестью гигротопами для классификации лесов разных природных зон, их *разнообразия внутри однородного в климатическом отношении региона*. Главное же – это *зональность природы, обусловленная климатом*, которая определяет само наличие лесов в тех или других районах. *Эдатоп* же (тип земель), как и приуроченное к нему растительное сообщество и создаваемые ими экосистемы, – это категории внутризонального разнообразия природы, обусловленные разнообразием почвенно-грунтовых условий разных зон.

Бывают, однако, и нередко, случаи, когда особенности почвогрунтов перекрывают влияние климата. Так, на бедных кварцевых песках в разных зонах растет олиготроф сосна (боры), а при близком залегании минерализованных грунтовых вод – черная ольха (ольсы). Именно эти факты помешали украинским типологам сразу четко определиться с тем, что эдафическая сетка является *классификационной моделью внутризонального разнообразия лесов*. Тем более, что создавалась эта сетка в Полесье, где преобладают песчаные земли и почти нет типично зональных суглинистых. В результате Д. В. Воробьев объединил в одной эдсетке леса всей Европейской части бывшего СССР, а его ученик Б. Ф. Остапенко – все леса Главного Кавказского хребта.

Вопросы районирования. В лесотипологическом районировании Украины [13, 14], в соответствии с основными положениями классификации климатов Д. В. Воробьева [5], выделившего в пределах Русской равнины 8 *зон теплообеспеченности* (от холодной боровой до жаркой пустынной) и 9 *зон влажности* (от ультрасухой до мокрой), наиболее крупным таксоном является *климатическая область* как территория, характеризующаяся определенным уровнем обеспеченности теплом и влагой. В равнинной части Украины выделено семь областей – от области сырого умеренно-теплого климата (сырого груды) до области очень сухого теплого климата (очень сухого сугруды). Но при этом отсутствует общепринятое фундаментальное выделение трех природных зон – лесной, лесостепной и степной. В определенной мере климатические области могут характеризовать эти зоны: I–II – лесная, III–IV – лесостепная, V–VI – степная. Однако, безусловно, выделение названных природных зон необходимо. Именно они обобщенно характеризуют уровень обеспеченности территорий теплом и влагой.

Следующим крупным таксоном принятого районирования являются районы, их 11, выделяемые в пределах областей по нарастанию континентальности климата. Поэтому к этим районам наиболее жестко привязаны зональные типы леса. Однако очень большое значение континентальности климата в жизни природы, особенно её лесов, явно не соответствует уровню климатического района. Достаточно сказать, что с нарастанием континентальности климата в пределах Украины связано последовательное выпадение из насаждений бука лесного, дуба скального, клена-явора, граба, ясеня обыкновенного, а за

Уралом дуба черешчатого. Именно в связи с нарастанием континентальности климата требовательные к мягкости климата древесные породы из-за суровых морозов зимой выпадают. Поэтому в лесоводстве различают *теплолюбие* или *холодостойкость* пород (то есть их отношение к теплоте климата во время вегетационного периода) с одной стороны, и *морозостойкость* пород – с другой. Близкие по холодостойкости породы могут существенно отличаться по морозостойкости. Например, до Санкт-Петербурга доходят как липа сердцевидная, так и дуб черешчатый и ясень обыкновенный; на восток же липа доходит до Красноярска, дуб – до Урала, ясень – до Средней Волги [10].

Поэтому выделение климатопов на уровне районов не отвечает тому значению, которое данный таксон имеет. При совершенствовании лесотипологического районирования Украины целесообразно не только отразить ее зональность, но также доработать вопрос выделения лесоклиматических областей на основе использования принятых в настоящее время областей и районов, учитывая прежде всего приуроченность к ним зональных типов леса, в связи с разной континентальностью климата. Часть областей и районов при этом могут быть трансформированы в подзоны и подобласти. Районы же стоит определять по особенностям геоморфологии и рельефа, которые выделены в принятом районировании на уровне секторов. Кстати, в предложенном недавно Ю. В. Плугатарем [15] районировании Украины ряд районов переведен в категорию областей.

Обратим особое внимание на тот факт, что количественные показатели теплоты и увлажненности климата – T и W , предложенные В. В. Воробьевым, – не настолько совершенны, чтобы полностью основывать на них лесорастительное районирование тех или других территорий, в том числе и Украины. В частности, показатель W учитывает атмосферные осадки только за теплый период года, хотя хорошо известно большое значение для роста леса влаги, накапливаемой в почвах за осенне-зимне-весенний период. Теплообеспеченность климата на современном этапе принято оценивать количеством ФАР или суммой активных ($> 10^{\circ}\text{C}$) температур, а не суммой тепла за летние месяцы.

Главным критерием при разработке лесорастительного районирования должны быть *состав и продуктивность насаждений* так же, как они являются основой для выделения типов леса. Деление территории на зоны и подзоны должно опираться на имеющиеся физико-географическое, геоботаническое и ранее создававшиеся лесорастительные районирования. Последующий этап – выделение основных таксонов районирования – *лесоклиматических областей* – должно по возможности наиболее полно учитывать всю имеющуюся информацию о распространении разных типов леса, прежде всего зональных, и их сменах, обусловленных нарастанием с запада на восток степени континентальности климата. Большое значение в данном случае может дать обобщение материалов почвенно-лесотипологического картирования, проведенного на значительной части Гослесфонда Украины.

Для всей лесной зоны Украины зональным типом леса являются влажные грабовые дубравы (зона широколиственных лесов). Из-за того, что большая часть этой зоны находится в Полесье, где преобладают азональные песчаные земли, преобладающими типами в лесах Украины являются влажные и свежие сосново-дубовые субори.

В лесной зоне за пределами Украины зональными типами леса, а соответственно и областями, в которых эти типы распространены, являются груды, представляющие высокопродуктивные сложные по составу древостои с преобладанием дуба, граба и участием ели, на наиболее богатых землях западной части подзоны хвойно-широколиственных лесов. К востоку, с ростом континентальности климата, происходит быстрое обеднение состава лесов (от более 20 видов в Карпатах и Беловежской пуще до 10 видов в центральной части Русской равнины, 4–5 в Западной Сибири и двух – сосны обыкновенной и лиственницы даурской – в Якутии). Очень широкое распространение имеют чистые ельники – влажные и сырые сурамени – на относительно богатых почвах таежной зоны. Местами, на наиболее богатых землях, формируются высокопродуктивные рамени с покровом из мегатрофов,

известные как «дубравнотравные ельники». К северу и востоку в еловых лесах появляется, возрастая к Уралу, примесь сибирских видов – пихты и кедровой сосны. В связи с этим формируются новые типы леса – пихтовые, кедровые и пихтово-кедровые рамени и сурамени [4] и соответствующие им климатические области.

В лесостепной зоне Украины представлены две крупные области – свежих грабовых дубрав и свежих кленово-липовых дубрав. Далее на восток, за пределами Украины, их сменяют липовые дубравы, а за Уралом, куда не заходит дуб, начинается березовая лесостепь.

В степной зоне выделение областей в принципе должно производиться по изменению видового состава степной растительности. Большой сложностью в связи с этим является тот факт, что естественная растительность в Степи практически не сохранилась. Широкая зональность степей хорошо известна. Это луговые степи на мощных черноземах, входящие в зону лесостепи, а далее разнотравно-типчаково-ковыльные степи на обыкновенных черноземах, типчаково-ковыльные – на южных черноземах и полынно-злаковые на темно-каштановых почвах. Эти подзоны выделяются как подзоны *типичных, засушливых и сухих степей*. Безусловно они представляют самостоятельные климатические области. Что же касается изменения состава этих степей в связи с изменением степени континентальности климата, то мы, к сожалению, не располагаем такими данными. Они, безусловно, имели место, в том числе не только по составу, но и по продуктивности, хотя травянистая растительность меньше страдает от увеличения континентальности климата, так как надземная ее часть, когда особенно жестко проявляется ее отрицательное влияние, к зиме отмирает.

Интересный факт был установлен А. Н. Красновым [7]: на всей территории Европейской России – от Прикаспия до Карпат – на песчаных землях степная растительность представлена одними и теми же видами растений-псаммофитов. Но это азональные группировки, так же как и сосна на песчаных землях растет не только во всей лесной зоне, но при наличии влаги и значительно южнее.

Отсутствие естественной степной растительности и в то же время разный состав встречающихся в этой зоне лесов позволяет выделить в пределах степной зоны Украины четыре лесоклиматические области: западную с островками дуба пушистого, центральную безлесную, восточную с наличием байрачных лесов и южную, присивашскую, с широким распространением засоленных почв. Наличие островных лесов из дуба пушистого объясняется экологией этого вида дуба, очень высокой его засухоустойчивостью. Поэтому его насаждения представляют не столько степные «леса», но больше «лесные» степи. Что же касается байрачных лесов, то их образование связано в основном не с особенностями климата территории, на которой они произрастают, а с ее значительной расчлененностью. В таких условиях всегда имеются земли, больше обеспеченные влагой, на которых селятся и устойчиво произрастают леса. Так же в Лесостепи дубравные массивы приурочены к коренным берегам рек, подпитываемых внутрипочвенным и внутригрунтовым стоком.

Эти факты дают основание считать рельеф, наряду с континентальностью климата, фактором, определяющим формирование зональных типов леса, а соответственно, и особых климатических областей. О том, что рельеф существенно разнообразит палитру типов леса в разных зонах, широко известно. Но в большинстве случаев рельеф обуславливает образование интразональных местообитаний – сухих на южных склонах и сырых в понижениях, бедных эродированных и богатых намытых, а также ряда вариантов, в частности нитрофильных и карбонатных. В случае же с байрачными лесами речь идет в том числе и о зональных местоположениях.

Помимо влияния сильной пересеченности, рельеф обуславливает проявление высотной поясности на равнинах при их высотах более 400–500 м. На севере очень широко распространена бессточность и слабая проточность водоразделов, определяющая значительное ухудшение условий для роста леса и, соответственно, формирование типов леса

пониженных бонитетов по сравнению с такими же лесами на хорошо дренированных участках вблизи русел рек и других водотоков. Это обуславливает наличие, как и в Лесостепи (дубрав и луговых степей), 2–3-х зональных типов леса внутри одной области.

Центральная и южная части степной зоны Украины различаются тем, что в первой возможно довольно успешное защитное лесоразведение, в южной же на почвах каштаново-солонцового комплекса оно без мелиораций практически невозможно. Однако в данной зоне на участках, приуроченных к выходам соленосных грунтовых вод, встречаются заросли тамариксов (галогруды).

В горных системах Украины – Карпатах и Крыму – как и повсеместно, с высотой происходит очень существенное и быстрое изменение климатических условий. Подъем на 100 м в горах примерно соответствует продвижению на север на расстояние до 1000 км [2]. Это обуславливает формирование в горах *серии высотных поясов*, аналогичных климатическим областям равнин. Поэтому в горах, безусловно, необходимо изучение и систематизация растительности в тесной привязке к высотным поясам, выделяемым в самостоятельные подразделения, несмотря на часто сложную их конфигурацию в зависимости от экспозиции склонов и других факторов.

Выводы. Выделяемые в разных климатических областях типы леса, одинаковые по составу, должны определяться как *аналогичные*, и при их описании необходимо характеризовать не только сходство, но и их особенности в разных областях. К этому добавим, что только в случае определения типа климата и типа местообитания это их единство представляет *тип лесорастительных условий* (ТЛУ). Эдатопы внутри одной климатической области определяются как *типы местообитаний*. Заметим, что эти очень важные особенности растительного покрова разных зон выявлены типологами методом фитоиндикации. Поскольку в других науках этот метод не используется, то эти закономерности в них неизвестны.

Лесотипологические области как территории однородные по основным климатическим параметрам (обеспеченности теплом, влагой и степени континентальности), определяющим их режимы на протяжении вегетации, наряду с тем, что они являются основным климатическим таксоном лесотипологической классификации, наиболее перспективны как основные единицы лесорастительного районирования, для которых целесообразна разработка соответствующих систем ведения не только лесохозяйственного производства, но и комплекса природоохранных и других мероприятий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Алексеев Е. В.* Типы украинского леса. Правобережье / Е. В. Алексеев. – [2-е изд.]. – К., 1928. – 120 с.
2. *Алисов Б. П.* Климатология / Б. П. Алисов, Б. В. Полтораус. – М. : МГУ, 1974. – 300 с.
3. *Воробйов Д. В.* Лісовий типологічний визначник Українського Полісся / Д. В. Воробйов, П. С. Погребняк // Тр. з ліс. дослід. справи. – Вип. XI – X., 1929. – 164 с.
4. *Воробьев Д. В.* Типы лесов европейской части СССР / Д. В. Воробьев. – К. : АН УССР, 1953. – 450 с.
5. *Воробьев Д. В.* Методика лесотипологических исследований / Д. В. Воробьев. – К. : Урожай, 1967. – 387 с.
6. *Исаченко А. Г.* Ландшафтоведение и физико-географическое районирование / А. Г. Исаченко. – М. : Высшая школа, 1991. – 368 с.
7. *Краснов А. Н.* Травяные степи северного полушария / А. Н. Краснов // Известия Об-ва любит. естествознания, LXXXIII : Тр. геогр. отделения. Вып. 1. – М., 1894 – 294 с.
8. *Крюденер А. А.* Основы классификации типов насаждений и их народнохозяйственное значение в обиходе страны / А. А. Крюденер. – [Изд. 2-е]. – М. : МГУЛ, 2003. – 318 с.
9. *Крюденер А. А.* Лесная типология людей природы и ее значение. 1926 / А. А. Крюденер // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2008. – Вип. 113– С. 3–7.
10. *Лавриненко Д. Д.* Основы лесной экологии / Д. Д. Лавриненко. – К. : УСХА, 1978. – 35 с.
11. *Мигунова Е. С.* Лесоводство и естественные науки (ботаника, география, почвоведение) / Е. С. Мигунова. – [Изд. 2-е]. – М. : МГУЛ, 2007. – 592 с.

12. Мигунова Е. С. Достижения и проблемы украинской школы лесной типологии (к 80-летию становления) / Е. С. Мигунова. – Х. : Новое слово, 2012. – 102 с.
13. Остапенко Б. Ф. Лесорастительное районирование и классификация типов леса Украинской и Молдавской ССР / Б. Ф. Остапенко, И. Ф. Федец, М. С. Улановский // Тр. Харьковского с.-х. ин-та. Т. 258. – Х., 1978. – С. 6–28.
14. Остапенко Б. Ф. Лісова типологія. Ч. 2. / Б. Ф. Остапенко, В. П. Ткач. – Х. : ХДАУ, 2002 – 204 с.
15. Плугатар Ю. В. Лісотипологічне управління лісами України / Ю. В. Плугатар // XII Погребняківськи читання. – Львів : НЛТУ, 2012. – С. 75–82.
16. Погребняк П. С. Основи типологічної класифікації та методика складати її / П. С. Погребняк. – Х., 1931. – С.180–189. – (Серія наук. вид. ВНДЦЛГА : Вип. 10).
17. Погребняк П. С. Основы лесной типологии / П. С. Погребняк. – [Изд. 2-е]. – К. : АН УССР, 1955. – 456 с.
18. Сукачев В. Н. Типы лесов и типы лесорастительных условий / В. Н. Сукачев. – М. : Гослестехиздат, 1945. – 49 с.
19. Tansley A. G. The use and abuse of vegetation concepts and terms / A. G. Tansley // Ecology. – 1935. – V. 16, No 3.

Migunova Ye. S.

FOREST-CLIMATE REGION AS ELEMENTARY CLIMATE TAXON OF FOREST-TYPE CLASSIFICATION
Ukrainian Research Institute of Forestry & Forest Melioration named after G. M. Vysotsky

The conception of "climate region" as an elementary climate taxon (klimatop) – territory, homogeneous for the growth of higher plants, is justified. Objective measure of such uniformity is the formation of one type of forest (steppe) on loam the watershed. This area is also very perspective for use as a basic unit of forest growth zoning. Climate and habitat type in unity are the "type of site condition" (TLC) – ecotope, type environment. Differences in soil conditions within the climate region formed habitat types - edatopes, land types.

K e y w o r d s : climate region, klimatop, habitat type, the type of site conditions.

Мігунова О. С.

ЛІСОКЛІМАТИЧНА ОБЛАСТЬ ЯК ЕЛЕМЕНТАРНИЙ КЛІМАТИЧНИЙ ТАКСОН ЛІСОТИПОЛОГІЧНОЇ
КЛАСИФІКАЦІЇ

Український науково-дослідний інститут лісового господарства і агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького

Обґрунтовано поняття «кліматичної області» як елементарного кліматичного таксону (кліматопу) – території, однорідної щодо росту вищих рослин. Об'єктивним показником такої однорідності є формування одного типу лісу (степу) на суглинках плакорів. Ця територія також є доволі перспективною для використання її як основної одиниці лісорослинного районування. Єдність типу клімату и типу місцезростання являє «тип лісорослинних умов» (ТЛУ) – екотоп, тип середовища. Відмінності ґрунтових умов всередині кліматичної області формують типи місцезростань – едатопи, типи земель.

К л ю ч о в і с л о в а : кліматична область, кліматоп, тип місцезростання, тип лісорослинних умов.

E-mail: lanamig28@yandex.ua

Одержано редколегією 07.02.2013

УДК 630*56

В. П. ТКАЧ, Р. В. ГОЛОВАЧ, М. М. ВЕДМІДЬ *
ХІД РОСТУ ПОРОСЛЕВИХ ДУБОВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ
ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ

Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г.М. Висоцького

Наведено алгоритм і математичні моделі для оцінювання теперішнього стану та прогнозування росту модальних дубових деревостанів порослевого походження. У результаті розрахунків отримано динамічну бонітетну шкалу для порослевих дубняків Лівобережного Лісостепу. Виявлено кореляційні зв'язки основних таксаційних показників природних дубових деревостанів. Складено таблиці ходу росту нормальних дубняків порослевого походження на бонітетній основі. Оскільки 97 % порослевих дібров ростуть за I, II та III класами бонітету, то таблиці були складені саме для цих класів. Проведено порівняння продуктивності повних порослевих дубняків в умовах УРСР за чинними нормативами із їхньою продуктивністю в розроблених нами таблицях, різниця запасів коливається від 6 % у 15 років до 17 % у 85 років.

К л ю ч о в і с л о в а : природні деревостани, продуктивність, Лівобережний Лісостеп, таксаційні показники, хід росту, модальні деревостани, математичні моделі.

Вступ. У Лівобережному Лісостепу найпоширенішими є дубові деревостани. Вони займають 48 % вкритої лісовою рослинністю площі. Дубові ліси мають важливе значення для розвитку економіки, соціальної сфери Лівобережного Лісостепу, виконують важливі водоохоронні, захисні, санітарно-гігієнічні та оздоровчі функції. Особливо цінними є дубові насадження природного походження, серед яких переважають (на 90 % площі) порослеві деревостани, проте нормативна база щодо їхньої таксації і обліку все ще є недостатньо розробленою. Це ускладнює прийняття науково обґрунтованих рішень щодо планування та проведення відповідних лісгосподарських заходів [14].

Мета. Дослідженнями передбачалось вивчити особливості ходу росту порослевих дубняків і побудувати відповідні моделі та таблиці ходу росту.

Матеріали і методи. Таблиці ходу росту (ТХР) є експериментальним матеріалом при вивченні й виявленні загальних закономірностей і регіональних особливостей росту деревостанів, використовуються для розробки на цій основі таксаційного районування лісів і побудови багатьох загальних і регіональних нормативно-довідкових матеріалів для таксації лісів [1, 2]. Необхідно враховувати, що такі таблиці являють собою ряди зміни середніх таксаційних показників з віком, а тому забезпечують точніші результати щодо оцінювання росту не окремих деревостанів, а їхньої сукупності [3–5, 8].

Для складання таблиць ходу росту деревостанів необхідно мати достатньо повну та точну інформацію стосовно них. Для цього не обов'язково мати банк даних великої кількості постійних пробних площ. Статистично обґрунтована кількість постійних і тимчасових пробних площ у поєднанні з повидільною таксаційною базою даних та даними щодо результатів аналізу ходу росту модельних дерев є достатньою для розробки прийнятних функцій росту лісових насаджень [11, 12, 13].

Моделювання ходу росту модальних дубових деревостанів проводили з урахуванням особливостей розподілу площі лісів за основними таксаційними показниками. Дослідні ділянки вибиралися за подібністю лісорослинних умов і таксаційних показників. Спочатку їхнє групування зроблено за типами лісу, а потім за бонітетом. Оскільки на 68 % площі порослеві дубняки ростуть в свіжій кленово-липовій діброві (D₂-клД), і на 65 % площі за II бонітетом, то саме такі деревостани були обрані для моделювання їхнього росту.

Загалом для побудови таблиць ходу росту порослевих дубових деревостанів було проаналізовано хід росту 40 модельних дерев у насадженнях різного віку, закладено 58 пробних площ за загальноприйнятими методиками [9, 10] і опрацьовано повидільну базу даних лісовпорядкування.

* © В. П. Ткач, Р. В. Головач, М. М. Ведмідь, 2013

Результати та обговорення. Для побудови моделей росту та продуктивності дубових деревостанів нами проведено аналіз кореляційного зв'язку між основними таксаційними показниками порослевих дубняків. Кореляційна матриця основних таксаційних показників порослевих дубняків в свіжій кленово-липовій діброві наведена в таблиці 1.

Таблиця 1

Кореляційна матриця основних таксаційних показників порослевих дубняків в свіжій кленово-липовій діброві

Таксаційні показники	<i>A</i> , років	<i>H</i> , м	<i>D</i> , см	<i>N</i> , шт·га ⁻¹	<i>G</i> , м ² ·га ⁻¹	<i>M</i> , м ³ ·га ⁻¹	<i>P</i>
<i>A</i> , років	1	0,882	0,892	-0,810	0,768	0,737	-0,790
<i>H</i> , м	0,882	1	0,844	-0,893	0,769	0,876	-0,518
<i>D</i> , см	0,892	0,844	1	-0,826	0,781	0,694	-0,634
<i>N</i> , шт·га ⁻¹	-0,810	-0,893	-0,826	1	-0,910	-0,856	0,435
<i>G</i> , м ² ·га ⁻¹	0,768	0,769	0,781	-0,910	1	0,891	-0,397
<i>M</i> , м ³ ·га ⁻¹	0,737	0,876	0,694	-0,856	0,891	1	-0,272
<i>P</i>	-0,790	-0,518	-0,634	0,435	-0,397	-0,272	1

Вік (*A*), висота (*H*), діаметр (*D*), сума площ перерізів на 1 га (*G*), запас на 1 га (*M*) характеризуються прямопропорційним тісним зв'язком. Кількість дерев на 1 га (*N*) та відносна повнота (*P*) характеризуються оберненопропорційним зв'язком по відношенню до інших показників, тобто із збільшенням віку, висоти, діаметра тощо повнота та кількість дерев зменшуються.

Виявлені кореляційні зв'язки основних таксаційних показників природних дубових деревостанів цілком відповідають природним особливостям росту лісових насаджень, а отримані коефіцієнти кореляції були використані при підборі адекватних регресійних моделей, що апроксимують зв'язок між певними таксаційними показниками насаджень.

При побудові таблиць ходу росту порослевих дубняків визначали зв'язок між висотою і віком як для головної, так і для супутніх порід. Для апроксимації динаміки середньої висоти було обрано функцію Мітчерліха [6, 13], яка найбільш об'єктивно описувала зміну висот з віком. Нижче наведені регресійні моделі [формули (1–5)], що описують хід росту за висотою дуба звичайного (*H*_{дз}), ясеня звичайного (*H*_{яс}), липи дрібнолистої (*H*_{лпд}), клена гостролистого (*H*_{клг}), клена польового (*H*_{клп}) в мішаному дубовому насадженні.

$$H_{дз} = 1,2865 \times (1 - e^{-0,019 \times A})^{1,02} \times H_{80}^{БАЗ}, \quad R^2=0,97 \quad (1)$$

$$H_{яс} = 1,48 \times (1 - e^{-0,018 \times A})^{1,45} \times H_{80}^{БАЗ}, \quad R^2=0,92 \quad (2)$$

$$H_{лпд} = 1,28 \times (1 - e^{-0,024 \times A})^{1,557} \times H_{80}^{БАЗ}, \quad R^2=0,89 \quad (3)$$

$$H_{клг} = 1,274 \times (1 - e^{-0,023 \times A})^{1,4} \times H_{80}^{БАЗ}, \quad R^2=0,87 \quad (4)$$

$$H_{клп} = 1,264 \times (1 - e^{-0,025 \times A})^{1,61} \times H_{80}^{БАЗ}, \quad R^2=0,94 \quad (5)$$

де *H* – висота, м;

A – вік, років;

*H*₈₀^{БАЗ} – середня висота деревостанів в базовому віці (80 років).

Серед порослевих дубняків за площею у віковій структурі переважають середньовікові деревостани, частка яких сягає 67 % загальної їхньої площі, на пристиглі деревостани припадає 19 %, на стиглі й перестиглі – 14 %, а площа молодняків не перевищує 0,5 %. На даний час середній вік природних порослевих деревостанів становить 85 років. Саме тому вік 80 років був прийнятий за базовий.

Підставивши у формулу 1 замість середньої висоти модальних дубняків у базовому віці середні значення висот загальнобонітетної шкали Орлова [7], отримали динамічну бонітетну шкалу порослевих дубняків Лівобережного Лісостепу I, II, III бонітетів (рис. 1).

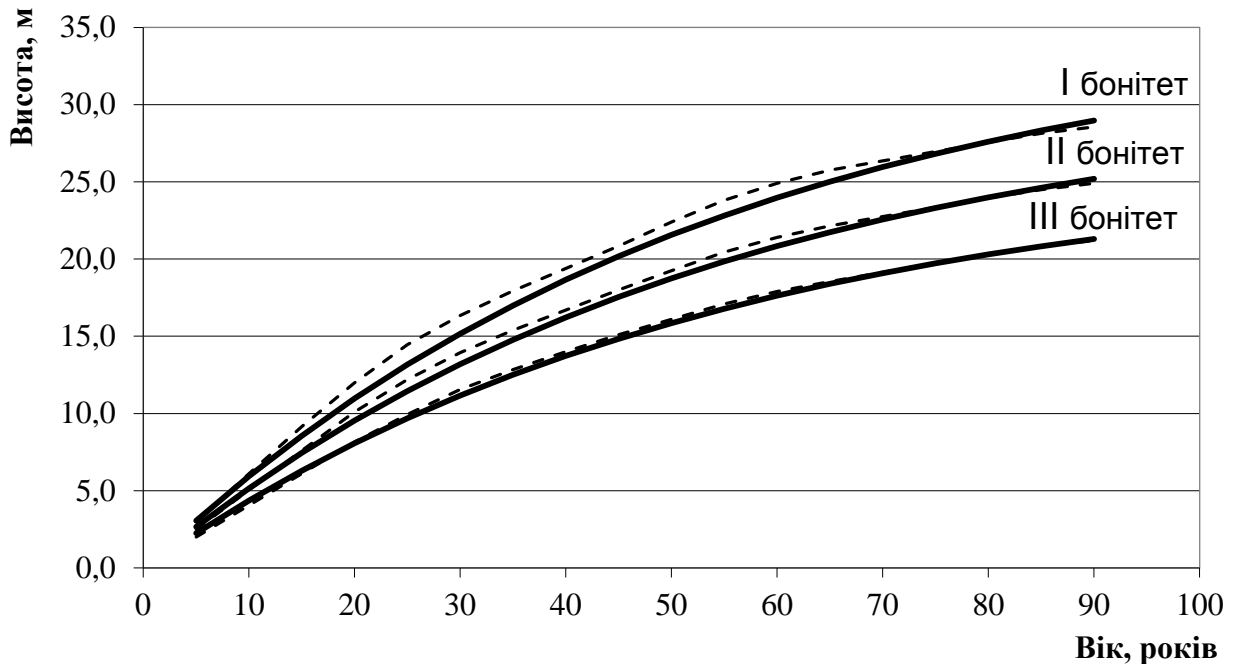


Рис. 1 – Порівняння значень середніх висот динамічної бонітетної шкали модальних порослевих дубняків Лівобережного Лісостепу (суцільні лінії) із даними загальнобонітетної шкали М. М. Орлова (пунктирні лінії)

Порівнюючи бонітетні криві на рис. 2, можна стверджувати, що значення динамічної бонітетної шкали модальних порослевих дубняків майже не відрізняються від значень загальнобонітетної шкали М. М. Орлова. Спостерігаються лише певні незначні відміни для насаджень I і II бонітетів (до 5 %). Це свідчить про те, що обрані функції об'єктивно моделюють хід росту за висотою порослевих дубових деревостанів Лівобережного Лісостепу.

Середній діаметр дуба був наступним таксаційним показником, який підлягав моделюванню. На значення середнього діаметра найбільше впливають вік і висота деревостану (див. табл. 1). Тому для моделювання середнього діаметра дуба в модальних порослевих насадженнях нами було використано відношення діаметра до висоти (D/H), зміна якого з віком добре описується формулою (6). Середні діаметри інших порід – ясеня звичайного ($D_{ЯС}$), липи дрібнолистої ($D_{ЛПД}$), клена гостролистого ($D_{КЛГ}$), клена польового ($D_{КЛП}$) – моделювали за формулами (7–10):

$$D/H = 6,17E - 05A^2 - 0,0037A + 1,1148; \quad R^2=0,95, \quad (6)$$

$$D_{ЯС} = -5,7E - 04A^2 + 0,409A - 0,442; \quad R^2=0,76, \quad (7)$$

$$D_{ЛПД} = -2,4E - 05A^3 + 1,8E - 03A^2 + 0,332A + 0,331; \quad R^2=0,83, \quad (8)$$

$$D_{КЛГ} = -1,3E - 05A^3 + 2,6E - 04A^2 + 0,373A; \quad R^2=0,76, \quad (9)$$

$$D_{КЛП} = -5,1E - 07A^3 - 1,6E - 03A^2 + 0,435A - 0,837; \quad R^2=0,90, \quad (10)$$

де D – середній діаметр, см;

H – висота, м;

A – вік, років.

Важливим таксаційним показником деревостанів, що характеризує його повноту, є сума площ перерізів G . Для визначення абсолютної повноти модальних дубняків порослевого походження нами була використана база даних лісовпорядкування та матеріали власних пробних площ. Спочатку визначали динаміку зміни складу насаджень, а потім – відносної повноти. Визначивши за таблицями [7] суму площ перетинів порослевих дубняків з повнотою одиниця і відносну повноту модальних деревостанів, встановлювали фактичну суму площ перетинів, а при визначеному складі насадження розраховували площу перетинів окремо для кожної з порід.

Важливим таксаційним показником при визначенні об'ємів дерев, що ростуть, є видове число. Між видовим числом і висотою існує тісний кореляційний зв'язок [8]. Встановлену залежність видового числа дуба F від висоти H добре апроксимує формула (11), а видові числа інших порід моделювали за формулою (12):

$$F = 0,748H^{0,15}; \quad R^2 = 0,87 \quad (11)$$

$$F = 1,054H^{0,25}; \quad R^2 = 0,81 \quad (12)$$

Матеріали пробних площ були використані нами для розрахунку середніх значень висоти та діаметра частини деревостану, що вибирається.

Редукційні числа середнього діаметра R_D та середньої висоти R_H моделювали залежно від віку. Залежність редукційних чисел від віку добре апроксимується за допомогою отриманих логарифмічних рівнянь 13–14:

$$R_D = 0,063 \ln A + 0,380; \quad R^2 = 0,59 \quad (13)$$

$$R_H = 0,068 \ln A + 0,423; \quad R^2 = 0,61 \quad (14)$$

Побудовані моделі та встановлені математичні залежності (1–13) були використані для складання таблиць ходу росту модальних та повних порослевих дубняків Лівобережного Лісостепу (табл. 2–3). Таблиці ходу росту повних порослевих дубових деревостанів були складені на бонітетній основі. Оскільки насадження I, II, III класів бонітету займають 97 % загальної площі, то таблиці були складені саме для таких насаджень.

Детальніше проаналізуємо дані, наведені в отриманих таблицях. Зокрема в ТХР модальних дубових деревостанів чітко простежується динаміка складу порід. Так, якщо в молодому віці (20–30 років) частка дуба у складі не перевищувала 50 %, то у віці 70–80 років вона сягає 77–86 %. Це пояснюється добрим природним відновленням та високою конкурентною здатністю на ранніх етапах росту інших порід, зокрема клена гостролистого, липи дрібнолистої, клена польового та ясена звичайного. При невчасно проведених рубках догляду, зокрема рубках освітлень і прочисток, ці породи можуть витіснити дуб зі складу насаджень, що призведе до формування похідних деревостанів. Після 50–60-річного віку конкурентна здатність інших порід зменшується, що призводить до зменшення їхньої частки у складі насадження.

Характерним є те, що запас модальних дубових насаджень у віці 60–80 років порівняно із запасом повних деревостанів дуба, зокрема II бонітету, які переважають за площею у регіоні досліджень, є нижчим на 30–32 %. Це свідчить, що саме такою мірою модальні дубняки не використовують лісорослинний потенціал природних умов.

Порівнювання ТХР повних порослевих дубняків в умовах УРСР за чинними нормативами [7] із ТХР повних порослевих дубових деревостанів Лівобережного Лісостепу (розроблені нами ТХР) показало, що таксаційні показники в розроблених нами таблицях є дещо нижчими, ніж в існуючих. Так, різниця загальної продуктивності коливається в межах

ЛІСІВНИЦТВО І АГРОЛІСОМЕЛІОРАЦІЯ

Харків: УкрНДЛГА, 2013. – Вип. 122

9–21 % і сягає в середньому 14 % для I і 17 % для II і III класів бонітету, за показниками висоти та діаметра ця різниця є значно меншою і коливається в межах 5–7 %.

Деякі відмінності в таблицях ходу росту повних порослевих дубняків в умовах УРСР і розроблених нами таблицях ходу росту повних порослевих дубових деревостанів Лівобережного Лісостепу пояснюються тим, що наші таблиці були складені для дрібнішого лісорослинного регіону, вони точніше описують хід росту повних порослевих дубняків саме в умовах Лівобережного Лісостепу. Це свідчить про доцільність використання отриманих математичних моделей та таблиць ходу росту при плануванні господарських заходів в порослевих дубових деревостанах Лівобережного Лісостепу.

Таблиця 2

Фрагмент ескізів ТХР модальних дубняків порослевого походження Лівобережного Лісостепу

Вік, років	Склад	$H_{сер}, м$	$D_{сер}, м$	N дерев, шт.·га ⁻¹	G , м ² ·га ⁻¹	Видове число	Запас, м ³ ·га ⁻¹	Зміна запасу, м ³ ·га ⁻¹	
								сер.	пот.
20	44Дз	9,7	10,3	591	4,9	0,532	25	1,3	1,67
	18Клг	6,8	7,5	446	2,0	0,613	8	0,4	0,51
	15Лпд	6,4	7,5	371	1,6	0,624	7	0,3	0,33
	12Клп	5,7	7,2	322	1,3	0,647	5	0,2	0,22
	11Яс	6,3	7,5	297	1,3	0,628	5	0,3	0,33
	Разом	–	–	2027	11,2	–	50	2,5	3,06
30	48Дз	13,5	14,3	421	6,8	0,506	46,0	1,5	2,08
	17Клг	10,3	11,1	254	2,5	0,548	14,0	0,5	0,59
	14Лпд	10,2	11,3	205	2,1	0,550	12,0	0,4	0,53
	12Клп	9,2	10,7	182	1,6	0,563	8,0	0,3	0,38
	9Яс	10,0	11,3	123	1,2	0,552	7,0	0,2	0,14
	Разом	–	–	1185	14,1	–	87	2,9	3,71
40	54Дз	16,6	17,6	367	8,9	0,491	73	1,8	2,74
	15Клг	13,4	14,5	146	2,4	0,520	17	0,4	0,24
	13Лпд	13,6	15,0	123	2,2	0,519	15	0,4	0,51
	10Клп	12,3	13,9	111	1,7	0,528	11	0,3	0,09
	8Яс	13,5	15	82	1,4	0,519	10	0,3	0,34
	Разом	–	–	829	16,6	–	126	3,1	3,93
50	60Дз	19,1	20,9	329	11,3	0,481	104,0	2,1	3,42
	13Лпд	16,5	18,6	89	2,4	0,502	20,0	0,4	0,47
	10Клг	16,0	17,7	77	1,9	0,504	15,0	0,3	-0,06
	10Клп	15,0	16,8	85	1,9	0,510	15,0	0,3	0,34
	7Яс	16,6	18,6	50	1,3	0,501	11,0	0,2	-0,12
	Разом	–	–	630	18,8	–	165	3,3	4,05
60	68Дз	21,3	23,9	306	13,7	0,473	138,0	2,3	3,76
	11Лпд	18,9	21,7	63	2,3	0,492	22,0	0,4	0,39
	9Клг	18,2	20,5	53	1,8	0,495	16,0	0,3	0,26
	7Яс	19,4	22	38	1,5	0,490	14,0	0,2	0,26
	5Клп	17,2	19,3	30	0,9	0,499	7,0	0,1	-1,23
	Разом	–	–	491	20,1	–	197	3,3	3,44
70	77Дз	23,0	26,8	291	16,4	0,467	177	2,5	3,78
	8Клг	20,0	23	45	1,9	0,488	18	0,3	0,23
	7Яс	21,9	25,4	31	1,6	0,483	16	0,2	0,24
	5Лпд	20,9	24,4	20	0,9	0,486	9	0,1	-1,05
	3Клп	18,9	21,5	17	0,6	0,492	6	0,1	-0,47
	Разом	–	–	404	21,4	–	226	3,2	2,74
80	86Дз	24,5	29,6	278	19,1	0,463	217	2,7	3,95
	6Яс	24,0	28,6	20	1,3	0,478	15	0,2	-0,54
	4Клг	21,4	25,0	20	1,0	0,484	10	0,1	-0,55
	3Лпд	22,5	26,5	12	0,6	0,481	7	0,1	-0,60
	1Клп	20,4	23,4	8	0,3	0,487	3	0,0	0,03
	Разом	–	–	337	22,4	–	252	3,2	2,30

Таблиця 3

Фрагмент ТХР повних дубових деревостанів порослевого походження Лівобережного Лісостепу

А, років	Деревостан, що залишається									Частина що вибирається					Заг. прод. м ³ ·га ⁻¹	Загальний приріст, м ³ ·га ⁻¹ ·рік ⁻¹	
	H, м	D, см	N, шт·га ⁻¹	G, м ² ·га ⁻¹	F	M, м ³ ·га ⁻¹		Зміна запасу, м ³ ·га ⁻¹ ·рік ⁻¹		N, шт·га ⁻¹	H, м	D, см	M, м ³ ·га ⁻¹	ΣM, м ³ ·га ⁻¹		сер.	пот.
						у корі	без кори	сер.	пот.								
I бонітет $H_{80}^{BA3} = 27,4$ м																	
20	10,9	11,6	1774	18,8	0,523	107	94	5,4	6,8	643	6,9	6,6	9	30	137	6,9	8,6
30	15,1	16,0	1173	23,6	0,498	177	159	5,9	7,1	230	9,9	9,5	9	48	225	7,5	8,9
40	18,5	19,7	893	27,3	0,483	244	220	6,1	6,8	112	12,5	12,1	8	66	310	7,7	8,4
50	21,4	23,2	718	30,4	0,472	307	279	6,1	6,1	82	14,8	14,6	10	85	392	7,8	8,1
60	23,8	26,6	592	32,8	0,465	363	332	6,0	5,5	55	16,8	17,0	10	106	469	7,8	7,5
70	25,8	29,9	492	34,6	0,459	410	376	5,9	4,5	50	18,4	19,4	13	130	540	7,7	7,1
80	27,4	33,3	413	36,0	0,455	449	413	5,6	3,7	40	19,8	21,9	14	156	605	7,6	6,5
II бонітет $H_{80}^{BA3} = 23,9$ м																	
20	9,5	10,1	2038	16,4	0,534	83	73	4,2	5,1	777	6	5,8	8	23	106	5,3	6,7
30	13,1	13,9	1346	20,5	0,508	137	122	4,6	5,5	263	8,6	8,3	7	37	174	5,8	6,9
40	16,2	17,2	1033	24,1	0,493	192	174	4,8	5,4	135	10,9	10,6	7	51	243	6,1	6,8
50	18,7	20,3	834	26,9	0,482	242	220	4,8	4,8	91	12,9	12,7	8	66	308	6,2	6,4
60	20,8	23,2	693	29,2	0,475	288	263	4,8	4,5	66	14,6	14,8	8	82	370	6,2	6,1
70	22,5	26,1	581	31,0	0,469	327	300	4,7	3,6	54	16,1	16,9	10	101	428	6,1	5,6
80	23,9	29,1	489	32,4	0,465	360	332	4,5	3,0	45	17,3	19,1	11	122	482	6,0	5,2
III бонітет $H_{80}^{BA3} = 20,3$ м																	
20	8,1	8,6	2515	14,6	0,547	65	57	3,2	4,0	929	5,1	4,9	6	18	83	4,1	5,2
30	11,2	11,9	1646	18,3	0,521	107	96	3,6	4,3	335	7,4	7,1	6	30	137	4,6	5,5
40	13,7	14,6	1285	21,5	0,505	149	134	3,7	4,1	155	9,3	9,0	5	40	189	4,7	5,1
50	15,9	17,3	1026	24,1	0,494	189	172	3,8	4,0	128	11,0	10,9	7	53	242	4,8	5,4
60	17,6	19,7	857	26,1	0,486	223	204	3,7	3,3	78	12,4	12,6	6	65	288	4,8	4,5
70	19,1	22,2	721	27,9	0,481	256	235	3,7	3,3	66	13,6	14,4	8	80	336	4,8	4,9
80	20,3	24,7	606	29,0	0,476	280	258	3,5	2,4	58	14,7	16,2	9	97	377	4,7	4,2

Середня та поточна зміни запасів модальних та повних дубняків зображені на рис. 2–3.

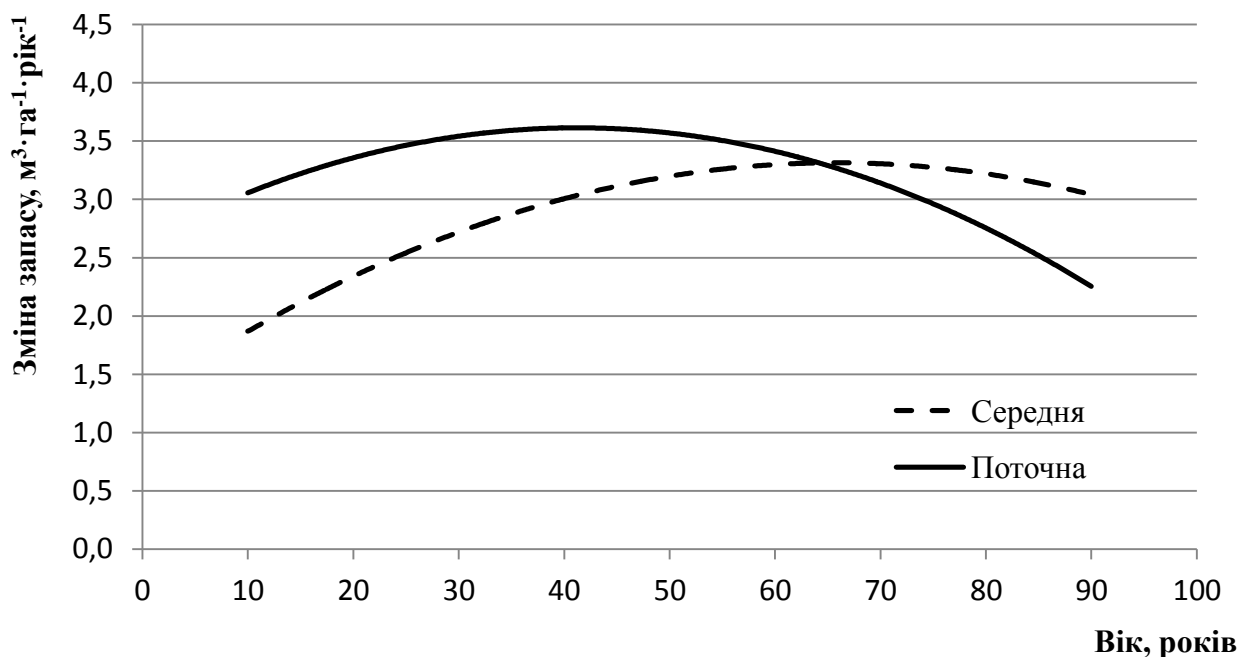


Рис. 2 – Динаміка зміни запасів модальних порослевих дубняків свіжої кленово-липової діброви

Найбільша поточна зміна запасу модальних дубняків порослевого походження сягає $3,6 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1} \cdot \text{рік}^{-1}$, найбільша середня зміна запасу – $3,3 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1} \cdot \text{рік}^{-1}$. За показником середньої зміни запасу встановлено, що вік кількісної стиглості в модальних порослевих дубових деревостанах Лівобережного Лісостепу становить 55–60 років.

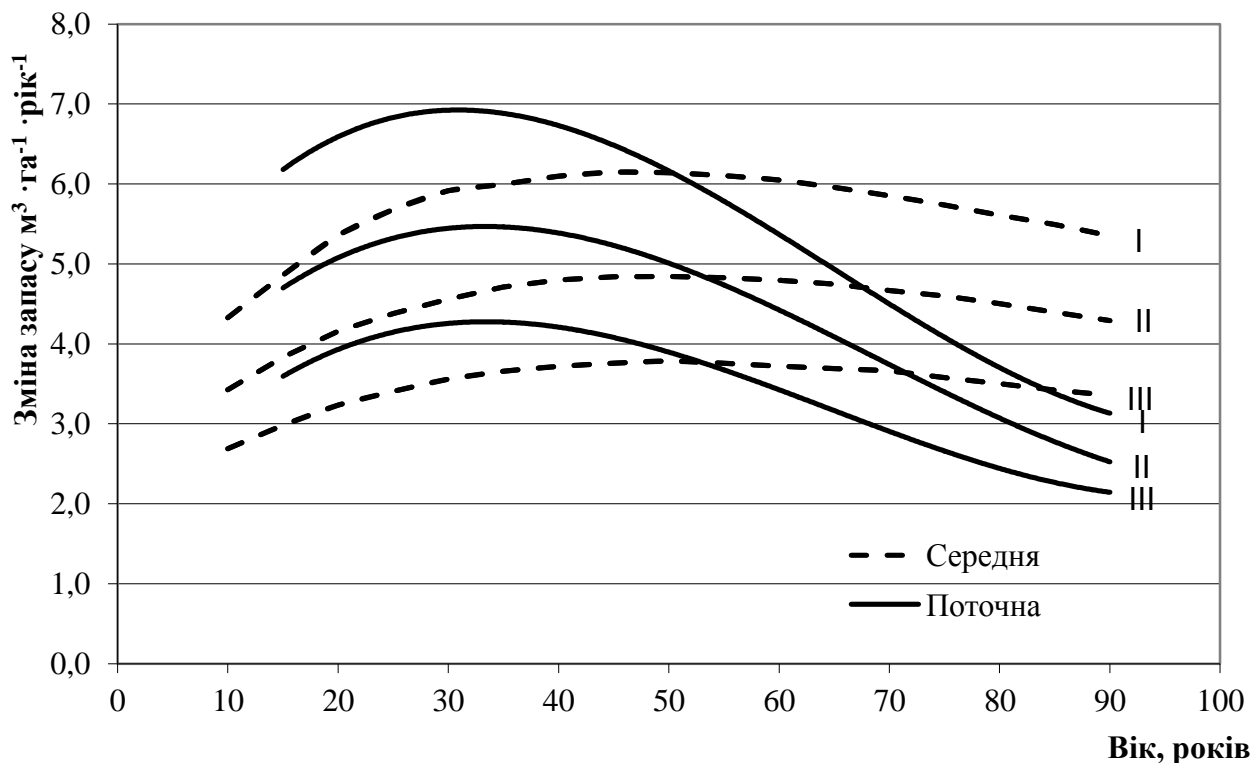


Рис. 3 – Динаміка зміни запасу повних порослевих дубняків свіжої кленово-липової діброви I–III класів бонітету

Для деревостанів вищих класів бонітету поточна зміна запасу набуває максимуму раніше (див. рис. 4) порівняно з деревостанами нижчих класів бонітету. Так, поточна зміна запасу у дубняків I бонітету досягає максимуму ($6,9 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1} \cdot \text{рік}^{-1}$) в 30 років, а у деревостанів III бонітету ($4,2 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1} \cdot \text{рік}^{-1}$) – у 35 років. Така ж залежність наявна і для середньої зміни запасу. Так, вік кількісної стиглості у дубняків I бонітету настає у 45 років, II – у 47, а III – у 50 років. Отже, вік кількісної стиглості настає дещо раніше у порослевих дубняків вищих класів бонітету.

Висновки. Отримана нами динамічна бонітетна шкала модальних порослевих дубняків добре узгоджується із бонітетною шкалою М. М. Орлова. Побудовані моделі та встановлені нами математичні залежності (1–13) достатньо точно описують хід росту модальних дубняків порослевого походження. Ці моделі, а також розроблені таблиці ходу росту можуть бути використані в лісовому господарстві при обліку, оцінюванні стану, прогнозуванні росту й розвитку порослевих дубняків Лівобережного Лісостепу.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Анучин Н. П.* Лесная таксация / Н. П. Анучин – М. : Лесн. пром-сть, 1982. – 552 с.
2. *Анучин Н. П.* Лесоустройство / Н. П. Анучин. – М. : Экология, 1991. – 400 с.
3. *Лакида П. И.* Моделирование хода роста модальных еловых древостоев горной части Украинских Карпат / П. И. Лакида, О. М. Колосок // Леса Беларуси и их рациональное использование : междунар. науч.-тех. конф. : материалы конф. – Минск, 2000. – С. 11–14
4. *Лакида П. И.* Біологічна продуктивність дубових деревостанів Поділля / П. И. Лакида, А. Г. Лашенко, М. М. Лашенко. – К. : ННЦ ІАЕ, 2006. – 16 с.
5. *Лакида П. И.* Моделі динаміки таксаційних показників модальних штучних деревостанів ялини звичайної в Карпатах / П. И. Лакида, О. М. Колосок // Науковий вісник НАУ. – 2001. – № 34. – С. 254–259
6. *Лакида П. И.* Фітомаса лісів України / П. И. Лакида. – Тернопіль : Збруч, 2002. – 256 с.
7. Нормативно-справочные материалы для таксации лесов Украины и Молдавии / [под ред. А. З. Швиденко]. – К. : Урожай, 1987 г. – 560 с.
8. *Пастернак В. П.* Лісова таксація : навч.-метод. посіб. / В. П. Пастернак, В. А. Головашкін. – Харків, 2004. – 64 с.
9. Площі пробні лісовпорядні. Метод закладання: СОУ 02.02-37-476: 2006. – [Чинний від 2007-05-01]. – К. : Мінагрополітики України, 2006. – 32 с. – (Стандарт Організації України).
10. Пробные площади лесоустроительные : ГОСТ 16128-70. – М. : Изд-во стандартов, 1971. – 24 с.
11. *Роговий В. І.* Особливості ходу росту букових деревостанів Криму та динаміки їх вікової структури / В. І. Роговий // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2008. – Вип. 114. – С. 85–89.
12. *Роговий В. І.* Букові ліси Криму та особливості їх формування. : дис. ... канд. с.-г. наук : 06.03.03 / Роговий Володимир Іванович. – Х., 2010. – 199 с.
13. *Ткач В. П.* Моделювання ходу росту букових деревостанів Криму / В. П. Ткач, В. І. Роговий, В. П. Пастернак // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2009. – Вип. 115. – С. 80–89.
14. *Ткач В. П.* Сучасний стан природних лісостанів дуба звичайного Лівобережного Лісостепу України / В. П. Ткач, Р. В. Головач // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2009. – Вип. 116. – С. 79–84.

Tkach V. P., Golovach R. V., Vedmid M. M.

GROWTH COURSE OF VEGETATIVE OAK FOREST OF LEFT-BANK FOREST-STEPPE

Ukrainian Research Institute of forestry & forest melioration named after G. M. Vysotsky

Algorithm and mathematical models for estimation and forecasts of growth in modal oak forests of vegetative origin were displayed. As a result of calculations a dynamic growth class scale is got for the vegetative oak forest of Left-bank Forest-Steppe. A correlation relationships between main taxation parameters of natural oak forest were detected. Yield tables for normal oak forests stand of vegetative origin on growth class scale basis were made also. As 97 % of vegetative oak forest grows from I to III growth class, the yield tables were made for these classes exactly. Comparison of productivity of normal oak forests of vegetative origin in the conditions of Ukraine from applicable standards with their productivity in the yield tables developed by us was made. The difference of stand volume is variable from 6 % in 15 years to 17 % in 85 years.

К е у w o r d s : natural forest stands, productivity, Left-bank Forest-Steppe, taxation parameters, growth course, modal forest stands, mathematical models.

Ткач В. П., Головач Р. В., Ведмидь Н. М.

ХОД РОСТА ПОРОСЛЕВЫХ ДУБРАВ ЛЕВОБЕРЕЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ

Украинский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и агролесомелиорации им. Г. Н. Высоцкого

Приведены алгоритм и математические модели для оценки и прогноза роста модальных дубовых древостоев порослевого происхождения. В результате расчетов получена динамическая бонитетная шкала для порослевых дубняков Левобережной Лесостепи. Выявлены корреляционные связи между основными таксационными показателями естественных дубовых древостоев. Также составлены таблицы хода роста нормальных дубняков порослевого происхождения на бонитетной основе. Поскольку 97 % порослевых дубрав растут с I по III классы бонитета, то таблицы были составлены именно для этих классов. Проведено сравнение производительности полных порослевых дубрав в условиях УССР по действующим нормативам с их производительностью в разработанных нами таблицах; разница запасов колеблется от 6 % в 15 лет до 17 % в 85 лет.

Ключевые слова: естественные древостои, производительность, Левобережная Лесостепь, таксационные показатели, ход роста, модальные древостои, математические модели.

E-mail: tkach@uriffm.org.ua,

Одержано редколегією 05.11.2013

СЕЛЕКЦІЯ, ДЕНДРОЛОГІЯ

УДК: 630*181.28

Н. Ю. ВИСОЦЬКА*

**МЕТОДИКА КОМПЛЕКСНОГО ОЦІНЮВАННЯ УСПІШНОСТІ ІНТРОДУКЦІЇ
ВИДІВ РОДУ *PICEA* DIETR.**

Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького

На основі аналізу розроблених різними авторами шкал та проведених нами досліджень було модифіковано методику комплексного оцінювання успішності інтродукції, яка дозволяє диференційовано визначити перспективність застосування інтродукованих видів роду *Picea* при створенні насаджень різного цільового призначення (декоративних, захисних насаджень, плантаційних та лісових культур). В основу запропонованих шкал покладено оцінювання насаджень за адаптивністю, декоративністю і продуктивністю. За допомогою розробленої методики визначено перспективність використання різних видів ялин для створення насаджень різного цільового призначення в Сумській і Харківській областях.

К л ю ч о в і с л о в а : методика, інтродукція, ялина, комплексне оцінювання успішності інтродукції.

Вступ. Існують різноманітні теорії, гіпотези та напрями оцінювання інтродукційного процесу, які в узагальненій перспективі представлені у вигляді шкал і методик [2, 3, 4, 7, 8, 12, 13]. Але жоден із цих напрямів окремо не може задовольнити потреб інтродукції та акліматизації рослин, хоча враховано різні чинники: зимостійкість, посухостійкість, репродуктивні особливості, характер розвитку рослин, кліматичні умови тощо. Тому важливо знайти критерії комплексного оцінювання успішності інтродукції, які допоможуть шляхом узагальненого аналізу прогнозувати результати інтродукції та успішність акліматизації рослин у нових умовах [1, 9, 10].

Мета роботи – розробити методику визначення перспективності використання різних видів ялин для створення насаджень різного цільового призначення.

Об’єкти та методика досліджень. На основі розроблених різними авторами шкал та проведених нами досліджень було модифіковано методику комплексного оцінювання успішності інтродукції для об’єктивного визначення перспективності застосування ялин при створенні насаджень різного цільового призначення (декоративних, захисних насаджень, плантаційних та лісових культур). В основу запропонованих шкал покладено оцінювання насаджень за адаптивністю, декоративністю і продуктивністю. Для кожної ознаки встановлено перехідні коефіцієнти, які дають змогу визначити її значущість у сумарному оцінюванні певної характеристики.

Результати та обговорення. Для проведення комплексного оцінювання успішності інтродукції ялин в дендрологічних парках шкалу перспективності розроблено на основі адаптивної спроможності і декоративних властивостей дерев.

Для визначення адаптивності (*A*) використовують: зимостійкість (*З*), посухостійкість (*П*), ступінь пошкодження комахами (*К*) і ураження хворобами (*Х*) та особливості генеративного розвитку (*Г*) дерев (табл. 1). Для всіх показників, що визначають адаптивність, обрано перехідний коефіцієнт ($P = 2$). Загальну оцінку адаптації рослин визначають за формулою:

$$A = \frac{P_1 Z + P_2 П + P_3 K + P_4 X + P_5 Г}{\sum P} \quad (1)$$

Для оцінювання зимостійкості використовували шкалу Є. Л. Вульфа [6], деталізовану М. К. Веховим [5] і О. В. Лукіним [11], до якої нами було також внесено деякі зміни. Посухостійкість оцінюють за шкалою С. С. П’ятницького [16] з нашими уточненнями

* © Н. Ю. Висоцька, 2013

(об'єднано декілька градацій). Облік пошкоджень комахами та уражень хворобами здійснюють за шкалами, що зазначені у методиці сортовипробування лісових деревних порід України [14].

Таблиця 1

Шкала визначення ступеня адаптивності

Бали	Показники				
	Зимостійкість ($P_1 = 2$)	Посухостійкість ($P_2 = 2$)	Стійкість до пошкоджень комахами ($P_3 = 2$)	Стійкість до уражень хворобами ($P_4 = 2$)	Генеративний розвиток ($P_5 = 2$)
1	Зовсім незимостійкі (гинуть включно з кореневою системою у першу зиму)	Зовсім непосухостійкі (надземна частина повністю гине впродовж одного чи двох сезонів)	Гинуть унаслідок пошкодження комахами	Гинуть внаслідок ураження хворобами	Не цвітуть
2	Незимостійкі (відмерзають щорічно не лише річні, а й пагони старшого віку або навіть уся рослина до рівня снігу і ґрунту)	Непосухостійкі (хвоя від посухи повністю відпадає, молоді пагони пошкоджуються, осьові органи та коріння зберігають життєздатність)	Сильно пошкоджуються комахами (пошкоджено 21–30 % хвої)	Сильно уражуються хворобами (21–30 % хвої)	Цвітуть, але насіння не утворюють
3	Середньозимостійкі (підмерзають лише річні пагони)	Середньопосухостійкі (часткові пошкодження від посухи: хвоя жовтіє або буріє, всихають верхівкові бруньки)	Часто пошкоджуються комахами (пошкоджено 11–20 % хвої)	Часто уражуються хворобами (11–20 % загальної кількості хвої)	Утворюють насіння, але воно неякісне
4	Порівняно зимостійкі (переносять нормальні зими, але підмерзають у суворі)	Порівняно посухостійкі (хвоя і пагони від посухи не потерпають. Відзначається лише втрата тургору: молоді пагони або їхні верхівки в'януть)	Іноді наявні незначні пошкодження комахами (пошкоджено 10 % хвої)	Іноді спостерігаються незначні ураження хворобами, до 10 % загальної кількості хвої	Утворюють якісне насіння, але не дають самосіву
5	Зимостійкі (добре витримують морози, зовсім не пошкоджуються в суворі зими)	Посухостійкі (відсутня реакція на посуху, пошкодження морфологічно не визначаються)	Пошкоджень комахами не спостерігається	Уражень хворобами не спостерігається	Утворюють, якісне насіння, дають самосів

На основі узагальнення інформації про критерії оцінювання декоративної цінності (D) ялин визначають перелік ознак, який враховує щільність крони (Щк) ($P_1 = 4$), забарвлення хвої (Зх) ($P_2 = 3$), щільність розміщення хвої на пагоні (Щх) ($P_3 = 2$), довжину хвої (Дх) ($P_4 = 1$) (табл. 2). Загальну оцінку декоративності рослин визначають за формулою:

$$D = \frac{P_1 \text{Щк} + P_2 \text{Зх} + P_3 \text{Дх} + P_4 \text{Щх}}{\sum P} \quad (2)$$

Перспективність застосування хвойних видів у декоративних насадженнях (DN) на основі інтегральних показників адаптивності і декоративності визначають за формулою:

$$DN = \frac{P_1 A + P_2 D}{\sum P} \quad (3)$$

Коефіцієнт значущості декоративності у вирішенні питання застосування різних видів ялин з метою визначення перспективності створення декоративних насаджень є дещо вищим ($P_2 = 6$), ніж коефіцієнт значущості адаптивності ($P_1 = 4$)

Таблиця 2

Шкала визначення декоративності ялин

Бали	Показники			
	щільність крони ($P_1 = 4$)	зabarвлення хвої ($P_2 = 3$)	щільність розміщення хвої на пагоні ($P_3 = 2$)	довжина хвої ($P_4 = 1$)
1	Розріджена	Зелене	Розріджена	Коротка (до 1 см)
3	Середньої щільності	Перехідних відтінків	Середньої щільності	Середньої довжини (1,1–2,0 см)
5	Щільна	Сизе	Щільна	Довга (понад 2,1 см)

Для визначення інтенсивності росту та якості стовбурів ялин у насадженнях використовують показники: росту за висотою (P_v) та діаметром (P_d), прямизни стовбурів (P_c), частки дерев I і II селекційних категорій (C_k), частки стовбурів з вадами (B) (капи, свилуватість, вилки, пасинки тощо) (табл. 3). Всі показники мають однакову значущість ($P = 2$). Загальну інтенсивність росту та якість стовбурів ялин оцінюють за формулою:

$$R = \frac{P_1 P_v + P_2 P_d + P_3 P_c + P_4 C_k + P_5 B}{\sum P} \quad (4)$$

Показники інтенсивності росту за висотою і діаметром визначають шляхом порівняння відповідних даних у насадженні, що досліджується, та контролі. Для насаджень інтродуцентів як контроль використовують середні показники деревної породи, яка природно росте в даних лісорослинних умовах, або середні показники досліду [14], за їх відсутності використовують дані, наведені у нормативно-довідкових таблицях [15].

Таблиця 3

Шкала визначення інтенсивності росту та якості стовбурів ялин

Бали	Показники				
	Ріст за висотою ($P_1 = 2$)	Ріст за діаметром ($P_2 = 2$)	Частка рівних стовбурів, % ($P_3 = 2$)	Частка дерев I і II селекційних категорій, % ($P_4 = 2$)	Частка стовбурів з вадами, % ($P_5 = 2$)
1	Зовсім непродуктивні (менші на 10,1 % і більше)	Зовсім непродуктивні (менші на 30,1 %)	≤ 10	≤ 10	> 70
2	Низькопродуктивні (менші на 5,1–10,0 %)	Низькопродуктивні (менші на 10,1–30,0 %)	11–30	11–30	51–70
3	Середньопроодуктивні (на рівні контролю перевищення і відставання до 5 %)	Середньопроодуктивні (на рівні контролю перевищення і відставання до 10 %)	31–50 %	31–50	31–50
4	Високопродуктивні (більші на 5,1–10,0 %)	Високопродуктивні (більші на 10,1–30,0 %)	51–70	51–70	11–30
5	Найпродуктивніші (більші на 10,1 % і більше)	Найпродуктивніші (більші на 30 % і більше)	> 70	> 70	≤ 10

Комплексне оцінювання успішності інтродукції ялин з метою визначення перспективності їхнього застосування для створення насаджень різного цільового призначення (рекреаційно-оздоровчі та захисні насадження, плантаційні та промислові

культури) базується на результатах оцінювання адаптивної спроможності ($P_1 = 4$) та інтенсивності росту і якості стовбурів ($P_3 = 6$) дерев, розраховується за формулою:

$$ZN = \frac{P_1 A + P_2 R}{\sum P} \quad (5)$$

Запропонована методика дозволяє вирішити низку важливих питань щодо визначення перспективності застосування ялини при створенні насаджень різного цільового призначення на основі надання об'єктивної оцінки адаптивності, декоративності, інтенсивності росту та якості стовбурів (табл. 4).

Таблиця 4

Шкала визначення перспективності ялин для створення насаджень різного цільового призначення

Оцінка, бали	Показники				
	адаптивність (A) ($P_1 = 4$)	декоративність (D) ($P_2 = 6$)	інтенсивність росту та якість стовбурів (R) ($P_3 = 6$)	перспективність застосування у декоративних насадженнях (DN)	перспективність застосування для створення насаджень різного цільового призначення (ZN)
1–2,5	погана	недекоративні	низкопродуктивні	неперспективні	неперспективні
2,6–3,5	середня	декоративні	середньо-продуктивні	малоперспективні	для рекреаційно-оздоровчих та захисних насаджень
3,6–5	висока	високодекоративні	високопродуктивні	перспективні	для промислових культур і плантацій

За допомогою запропонованої методики здійснено оцінювання різних видів ялин, які обстежено протягом 2005–2010 рр. у дендропарках, дослідних та виробничих насадженнях Харківської і Сумської областей. Результати (фрагмент) оцінювання різних видів ялин для визначення доцільності їхнього широкого впровадження в озеленення наведено у табл. 5.

Таблиця 5

Визначення перспективності ялин для створення декоративних насаджень (на прикладі дендропарку Харківського національного аграрного університету ім. В. В. Докучаєва)

Вид	Ступінь адаптивності, бали						Ступінь декоративності, бали					Загальна оцінка перспективності, бали (DN) ³
	зимостійкість	посухостійкість	пошкодження комахами	ураження хворобами	генеративний розвиток	загальна оцінка адаптивності (A) ¹	щільність крони	забарвлення хвої	щільність розміщення хвої	довжина хвої	загальна оцінка декоративності (D) ²	
<i>Picea abies</i>	5	5	5	5	5	5,0	5	1	5	3	3,6	4,2
<i>P. obovata</i>	5	5	5	5	5	5,0	5	1	5	3	3,6	4,2
<i>P. pungens</i>	5	5	5	5	4	4,8	5	3	5	5	4,4	4,6
<i>P. canadensis</i>	5	5	5	5	4	4,8	3	3	3	3	3,0	3,7
<i>P. engelmanni</i>	5	5	5	5	4	4,8	5	5	3	5	4,6	4,7
<i>P. orientalis</i>	5	5	4	5	1	4,0	3	1	5	3	2,8	3,3
<i>P. schrenkiana</i>	4	5	4	5	1	3,8	5	3	5	1	4,0	3,9

¹ – розраховується за формулою (1)

² – розраховується за формулою (2)

³ – розраховується за формулою (3)

За результатами комплексного оцінювання успішності інтродукції перспективними для створення декоративних насаджень у Лівобережному Лісостепу є *P. abies*, *P. pungens*, *P. obovata*, *P. engelmanni*, *P. canadensis*, *P. schrenkiana*. Загальна оцінка перспективності цих видів становила від 3,7 до 4,6 балів. Малоперспективною виявилася *P. orientalis*, яка набрала у сумі лише 3,3 бали, оскільки загалом показники адаптивності і декоративності цього виду були нижчими, ніж інших досліджених видів.

Оцінювання перспективності різних видів ялин для створення насаджень різного цільового призначення проводили в дослідних культурах Сумської та Харківської областей (табл. 6).

Таблиця 6

Визначення перспективності ялин для створення насаджень різного цільового призначення у Сумській та Харківській областях

Вид	Загальна оцінка адаптивності (A) ¹	Загальна оцінка декоративності (D) ²	Ріст за висотою та якість стовбурів, бали						Перспективність застосування у декоративних насадженнях (DN) ⁴	Перспективність застосування у створенні насаджень різного цільового призначення (ZN) ⁵
			ріст за висотою	ріст за діаметром	прямина стовбурів	частка дерев I і II селекційних категорій	частка стовбурів з вадами	загальна оцінка росту і якості (R) ³		
Дослідні культури хвойних інтродуцентів американського походження у Данилівському ДДЛГ (1980 р.)										
<i>P. pungens</i>	4,8	4,4	5	5	5	4	4	4,6	4,6	4,7
<i>P. engelmanni</i>	4,8	4,4	3	5	5	4	4	4,2	4,6	4,4
Географічні висотно-екологічні культури ялини колючої у Данилівському ДДЛГ (1982 р.)										
<i>P. pungens</i>	5,0	4,4	5	5	5	4	4	4,6	4,6	4,8
ДП «Гутянське ЛГ», Володимирівське л-во, 110 кв. 12 в. (1997 р.)										
<i>P. pungens</i>	4,8	4,4	1	1	5	4	4	3,0	4,6	3,7
<i>P. engelmanni</i>	4,8	4,4	1	1	5	4	4	3,0	4,6	3,7
ДП «Гутянське ЛГ», Пархомівське л-во, 34 кв. 8 в. (2003 р.)										
<i>P. pungens</i>	4,8	4,2	1	–	2	2	2	1,8	4,4	3,0
Насіннева ділянка північноамериканських інтродукованих хвойних видів у ДП «Гростянецьке ЛГ» Сумської обл. (1992 р.)										
<i>P. canadensis</i>	4,6	4,2	2	5	5	3	3	3,6	4,4	4,0
<i>P. engelmanni</i>	4,2	4,8	1	1	5	1	2	2,0	4,6	2,9
<i>P. sitchensis</i>	3,4	3,0	1	1	3	0	1	1,2	3,2	2,1

¹ – розраховується за формулою (1)

² – розраховується за формулою (2)

³ – розраховується за формулою (3)

⁴ – розраховується за формулою (4)

⁵ – розраховується за формулою (5)

Узагальнюючи отримані дані, ми визначили перспективність досліджених видів ялин для створення насаджень різного цільового призначення. Перспективними для створення декоративних насаджень в умовах Лівобережного Лісостепу є *P. pungens* (4,4–4,6 балу), *P. engelmanni* (4,6 балу) і *P. canadensis* (4,4 балу). Для створення культур у рекреаційно-оздоровчих і захисних лісах Сумської і Харківської областей перспективними є *P. pungens*

(3,0–4,7 балу), *P. engelmanni* (2,9–4,4 балу) і *P. canadensis* (4,0 балу). Неперспективною для вирощування у насадженнях Лівобережного Лісостепу виявилась *P. sitchensis* (2,1 балу).

Висновки. Запропонована методика комплексного оцінювання успішності інтродукції видів роду *Picea* враховує низку важливих показників, що визначають ступінь адаптивності, декоративність, інтенсивність росту та якості стовбурів, які допоможуть вирішити питання щодо визначення перспективності застосування інтродукованих видів ялин при створенні насаджень різного цільового призначення, а саме: декоративних, рекреаційно-оздоровчих та захисних насаджень, плантаційних та промислових культур.

За результатами оцінювання за запропонованою шкалою встановлено, що для створення декоративних насаджень у Сумській і Харківській областях доцільно використовувати *P. abies*, *P. pungens*, *P. obovata*, *P. engelmanni*, *P. canadensis*, *P. schrenkiana*. Малоперспективною для озеленення виявилась *P. orientalis*. Для створення культур у рекреаційно-оздоровчих і захисних лісах у відповідних для даної породи умовах росту рекомендовано використовувати *P. pungens*, *P. engelmanni*, *P. canadensis*.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Базилевская Н. А.* Теории и методы интродукции растений / Н. А. Базилевская. – М. : МГУ, 1964. – 129 с.
2. *Болотов Н. А.* Метод комплексной оценки итогов интродукции основных лесобразующих пород / Н. А. Болотов // Бюл. Гл. ботан. сада АН СССР. – 1976. – Вып. 101 – С. 38–43.
3. *Булах П. Е.* Методологические аспекты интродукционного прогноза / П. Е. Булах // Интродукция растений. – 1999. – № 1. – С. 30–35.
4. *Вавилов Н. И.* Ботанико-географические основы селекции / Н. И. Вавилов // Теоретические основы селекции растений. – М., 1935. – Т. 1. – 1935. – С. 17–162.
5. *Вехов Н. К.* Методы интродукции и акклиматизации растений / Н. К. Вехов // Интродукция растений и зеленое строительство: Материалы совещания по теории и методам акклиматизации растений. – М.–Л. : Изд-во АН СССР, 1957. – С. 93–106.
6. *Вульф Е. В.* Введение в историческую географию растений / Е. В. Вульф. – [Изд. 2-е]. – М.–Л. : ВАСХНИИЛ, 1933. – 356 с.
7. *Гродзинский А. М.* Некоторые методологические вопросы интродукции растений / А. М. Гродзинский // Интродукция и акклиматизация растений. – 1984. – Вып. 2. – С. 3–5.
8. *Калиниченко А. А.* Оценка адаптации и целесообразности интродукции древесных растений / А. А. Калиниченко // Бюллетень Главного ботанического сада. – 1978. – Вып. 108. – С. 3–8.
9. *Кохно Н. А.* Об оценке успешности интродукции древесных растений / Н. А. Кохно // Интродукция древесных растений и озеленение городов Украины. – К.: Наук. думка, 1983. – 164 с.
10. *Лапин П. И.* Оценка перспективности интродукции древесных растений по данным визуальных наблюдений / П. И. Лапин, С. В. Сиднева // Опыт интродукции древесных растений. – М. : Изд-во Гл. ботан. сада АН СССР, 1973. – С. 7–68.
11. *Лукин А. В.* Интегральная оценка перспективности хвойных интродуцентов для Центральных черноземных областей / А. В. Лукин // Бюллетень Главного ботанического сада. – 1977. – Вып. 104. – С. 3–7.
12. *Любавская А. Я.* Лесная селекция и генетика : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Лесное хозяйство" / А. Я. Любавская. – М. : Лесн. пром-сть, 1982. – 288 с.
13. *Малеев В. П.* Теоретические основы акклиматизации растений / В. П. Малеев. – Л. : Сельхозгиз, 1933. – 160 с.
14. *Молотков П. І.* Методика сортовипробування лісових деревних порід України / П. І. Молотков, І. М. Патлай. – Київ, 1997. – 32 с.
15. *Нормативно-справочные материалы для таксации лесов Украины и Молдавии* / [под ред. А. З. Швиденко]. – К. : Урожай, 1987 г. – 560 с.
16. *Пятницкий С. С.* Практикум по лесной селекции / С. С. Пятницкий. – М. : Изд. с.-х. литературы, журналов и плакатов. – 1961. – 271 с.

Wysotska N. Yu.

METHODOLOGY OF COMPLEX EVALUATION OF *PICEA* DIETR. SPECIES INTRODUCTION SUCCESS

Ukrainian Research Institute of Forestry and Forest Melioration named after G. M. Vysotsky

The methodology of comprehensive assessment of introduction success was modified, based on the analysis of scales developed by different authors and our own investigations. It would allow to determine differentially the potential use of induced exotic species of genus *Picea* for different purpose (decorative, protective plantations, plantation and forest crops creating). The scales proposed are based on stands evaluation by adaptability, decorative

effect and productivity. Using the methodology of introduction success integrated assessment developed, the potential use of genus *Picea* species for different purposes stands creation in Sumy and Kharkiv regions was defined.

Using the scale proposed it was determined, that *P. abies*, *P. pungens*, *P. obovata*, *P. engelmanni*, *P. canadensis*, *P. schrenkiana* are appropriate to use in Sumy and Kharkiv regions for the decorative stands creation. *P. orientalis* was not very promising for planting of greenery. For creation of recreational health-improving stands and protective forests in proper growth conditions it is recommended to use *P. pungens*, *P. engelmanni*, *P. canadensis*.

К е у w o r d s : methodology, introduction, spruce, integrated assessment of introduction success.

Высоцкая Н. Ю.

МЕТОДИКА КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ УСПЕШНОСТИ ИНТРОДУКЦИИ ВИДОВ РОДА *PICEA* DIETR.

Український науково-дослідницький інститут лісного господарства і агролісомеліорації ім. Г. Н. Высоцького

На основании анализа разработанных разными авторами шкал и проведенных нами исследований была модифицирована методика комплексной оценки успешности интродукции, которая позволит дифференцированно определять перспективность применения интродуцированных видов рода *Picea* при создании насаждений различного целевого назначения (декоративных, защитных насаждений, плантационных и лесных культур). В основу предложенных шкал положена оценка насаждений по адаптивности, декоративности и продуктивности. С помощью разработанной методики комплексной оценки успешности интродукции определена перспективность дальнейшего использования видов рода *Picea* для создания насаждений различного целевого назначения в Сумской и Харьковской областях.

К л ю ч е в ы е с л о в а : методика, интродукция, ель, комплексное оценивание успешности интродукции.

E-mail: vs@uriffm.org.ua,

Одержано редколегією 18.04.2013.

УДК 630*232.318

В. С. КУЗЬОВИЧ *

**ОЦІНКА ПОСІВНИХ ЯКОСТЕЙ НАСІННЯ *LARIX L.*
У ЛІСОСТАНАХ ТЕРНОПІЛЬСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Бережанський агротехнічний інститут

Національного університету біоресурсів і природокористування України

Вивчали посівні якості однорідних партій насіння *Larix Mill.* – чистоту, масу 1000 насінин, схожість, енергію проростання, зараження фітопатогенами за результатами аналізу середніх зразків Львівською державною зональною лісонасінною інспекцією впродовж 1990–2012 рр.

Встановлено, що у лісових насадженнях регіону посівні якості насіння модрина загальною є високими. Серед 256 однорідних партій насіння 1, 2 і 3 класів якості розподіляється таким чином: 46, 37 і 16 % відповідно; некондиційне насіння серед досліджених однорідних партій становить лише 1 %.

К л ю ч о в і с л о в а : модрина, маса однорідних партій насіння, посівні якості насіння, класи якості насіння.

Вступ. Найефективнішим заходом підвищення продуктивності лісових насаджень є культивування швидкорослих і цінних порід, які в короткі терміни здатні накопичити значні обсяги деревини. Однією з таких порід є модрина, яка особливо швидко росте у насадженнях західного регіону України, зокрема – в Тернопільській області [1–5].

У насадженнях Тернопільської області культують модрина європейську (*Larix decidua Mill.*), модрина тонко лускату, або японську (*Larix leptolepis* [Sieb. et Zucc.] Gord) та модрина широколускату, або євразійську (*Larix eurolepis* Henry). Щорічно існує високий попит на садивний матеріал, тому лісогосподарські підприємства щорічно заготовляють насіння модрина, обсяги заготівлі якого змінюються в значних межах залежно від урожайності. Ціни на насіння є дволі високими (1,4–1,6 тис. грн за 1 кг), проте його схожість часто буває невисокою, що гальмує виробництво необхідної кількості садивного матеріалу.

Метою досліджень було вивчення посівних якостей насіння модрина, методи підвищення схожості якого вимагають додаткових досліджень.

Об'єкти та методика. З метою аналізу показників посівних якостей насіння модрина в умовах лісового фонду Тернопільської області ми використали результати аналізу Львівської державної зональної лісонасінної інспекції. До уваги брали зразки насіння, які поступили на аналіз з лісогосподарських підприємств впродовж періоду 1990–2012 рр. (всього 256 зразків). Аналізували такі показники посівних якостей насіння: чистоту (ГОСТ 13056.2-89), масу 1000 шт. насінин (ГОСТ 13056.4-67), зараження фітопатогенами (ГОСТ 13056.5-76), схожість та енергію проростання (ГОСТ 13056.6-75). До уваги брали також масу однорідних партій насіння. Середні зразки насіння на аналіз надходили з Бережанського (81 шт.), Чортківського (66 шт.), Тернопільського (55 шт.), Бучацького (27 шт.), Кременецького (22 шт.) лісогосподарських підприємств, Тернопільського ЛСНЦ (3 шт.) та Природного заповідника «Медобори» (2 шт.).

Результати та обговорення. Впродовж останніх 23-х років Львівською ДЗЛНІ проведено аналіз посівної якості середніх зразків насіння модрина, які представляють 256 однорідних партій насіння породи (табл. 1). Маса однорідних партій відзначається значною варіабельністю, що пояснюється періодичністю насінношення породи, погодними умовами в період запилення та дозрівання насіння, обмеженою кількістю об'єктів ПЛНБ, умовами та можливостями заготівлі шишок. У різні за врожайністю роки мінімальна маса однорідних партій насіння (ОПН) становила загальною 0,5–1,0, максимальна – 5–50 кг при середньому значенні 1,3–10,8 кг. Виняток являють однорідні партії насіння модрина у 2006 р., коли мінімальна маса ОПН становила 20, а середня – 29,2 кг.

Окрім того, загальна маса однорідних партій насіння за досліджуваними роками також дуже різниться (5–290 кг), що пов'язане, насамперед, з періодичністю плодоношення породи, а також з неоднаковими погодними умовами.

* © В. С. Кузьович, 2013

Таблиця 1

Загальні відомості про однорідні партії насіння модрина, сформовані впродовж 1990–2012 рр. державними лісгосподарськими підприємствами у Тернопільській області

Рік дослідження	Маса однорідної партії насіння, кг			Всього сформовано однорідних партій насіння, шт.	Загальна маса однорідних партій насіння, кг
	min	max	mid		
1990	1,0	28,0	8,0	4	32,0
1991	–	–	–	–	–
1992	1,0	21,0	4,7	7	33,0
1993	1,0	12,0	2,7	10	27,0
1994	1,0	40,0	9,7	19	184,0
1995	1,0	3,0	1,8	14	25,0
1996	1,0	50,0	8,5	34	290,0
1997	1,0	12,0	3,9	31	121,0
1998	0,5	30,0	5,3	10	52,5
1999	1,0	12,0	3,6	19	69,0
2000	1,0	5,0	2,8	18	51,0
2001	1,0	7,0	2,5	6	15,0
2002	1,0	8,0	1,9	10	19,0
2003	1,0	7,0	2,6	5	13,0
2004	1,0	35,0	6,2	17	105,0
2005	1,0	18,0	7,4	5	37,0
2006	20,0	44,0	29,2	5	146,0
2007	1,0	25,0	7,8	8	62,0
2008	2,0	21,0	10,8	6	65,0
2009	1,0	12,0	6,8	5	34,0
2010	1,0	7,0	3,6	7	25,0
2011	1,0	10,0	2,6	12	31,0
2012	1,0	2,0	1,3	4	5,0
Усього				256	1441,5

З масою однорідних партій насіння корелює їхня кількість – від 4 до 34 шт. щорічно. В середньому кожного року формувалося 8–12 однорідних партій насіння модрина (рис. 1). Починаючи з 2005 р., на аналіз почало надходити менше зразків, що може бути пов'язане з укрупненням однорідних партій насіння у зв'язку з погіршенням фінансового стану підприємств. У 2012 р. на аналіз надійшла найменша кількість середніх зразків модрина за досліджуваній період, які репрезентували чотири ОПН породи загальною масою лише 5 кг.

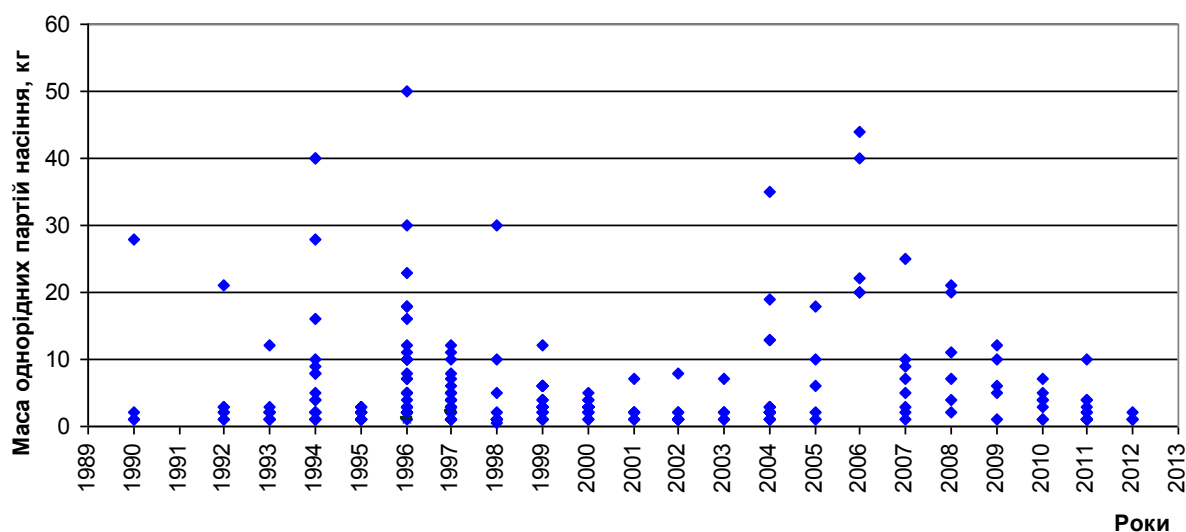


Рис. 1 – Розподіл маси та кількості однорідних партій насіння модрина за роками впродовж досліджуваного періоду

Одним з основних показників посівної якості насіння є його схожість. Оскільки для насіння модрини характерний вимушений спокій, то визначення його якості методом пророщування є основним. Термін пророщування у лабораторних умовах становить 20 днів, енергію проростання визначають протягом перших 7 днів пророщування. У випадку необхідності негайного висіву допускається визначати якість насіння методом життєздатності.

Показники технічної схожості відзначаються дуже сильною варіабельністю (рис. 2). Так, в окремих випадках схожість насіння модрини досягала 79–85 % при мінімальному значенні 2–10 %. Основних причин такої варіабельності може бути декілька: а) у зв'язку з обмеженою кількістю об'єктів для заготівлі лісонасінної сировини насіння заготовляли у насадженнях різного віку; при цьому в молодих насадженнях насіння має найнижчу якість, б) насіння заготовляли або з дерев, що ростуть окремо, або в насадженнях; у першому випадку схожість буде набагато нижчою; в) могла статися помилка у визначенні виду модрини; як відомо, у видів *Larix eurolepis* Henry та *Larix leptolepis* Gord. схожість насіння є помітно вищою, ніж у *Larix decidua* Mill.; г) на якість насіння могли суттєво вплинути погодні умови в період запилення та дозрівання насіння.

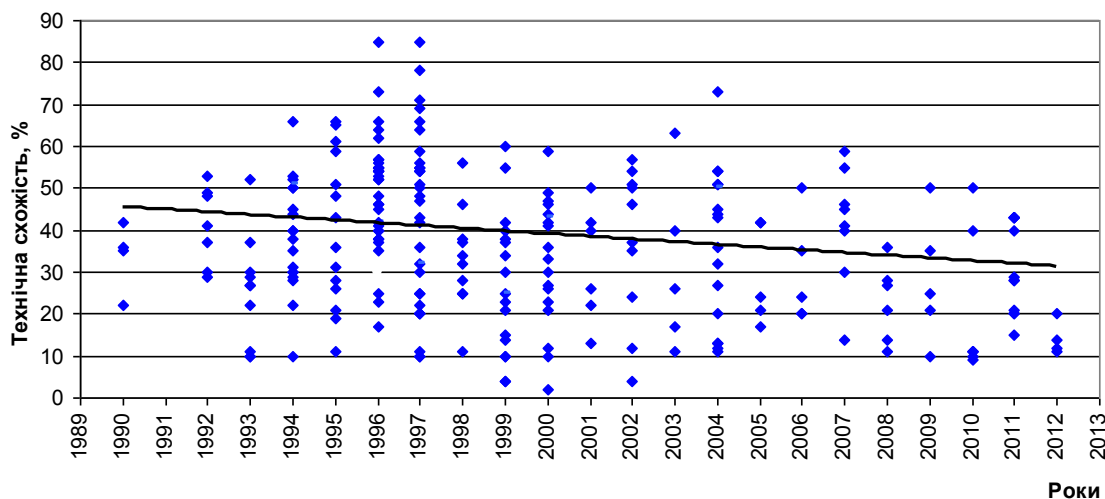


Рис. 2 – Показники технічної схожості насіння модрини

Найвищими показниками схожості насіння модрини відзначалось у 1996–1997 рр., коли технічна схожість сягала 70–85 % (див. рис. 2), після чого спостерігається тенденція до зменшення показника технічної схожості – аж до 2011–2012 рр. при мінімальних значеннях 10–20 % і максимальних – 30–43 %. Наявність такої тенденції може бути зумовлена збільшенням обсягів заготівлі насіння в молодих насадженнях, а також зменшенням якості самого насіння модрини внаслідок комплексної дії абіотичних, біотичних та антропогенних чинників. Загалом середнє значення схожості насіння становить близько 35 %. Найнижчою є схожість насіння впродовж періоду 2006–2012 рр.

Статистична обробка показника технічної схожості насіння показала, що середнє його значення становить від 28,1 % до 39,7 %. При цьому у всіх випадках зафіксована значна мінливість ознаки ($V = 38–50$ %), однак однорідність вибірки у всіх випадках була збережена (табл. 2). Достовірність середнього значення у всіх випадках є високою ($t_{\phi} = 14–23$), відносно високою є точність досліду ($P = 4,4–7,3$). В останніх двох дослідах точність досліду дещо перевищує 5 %.

Варто відзначити наявність певної тенденції зниження показника технічної схожості впродовж усього періоду дослідження – від 39,7 % (1996–2000 рр.) до 28,1 % (2006–2012 рр.). Наявність такої тенденції може бути зумовлена двома причинами: а) збільшенням обсягів заготівлі насіння в молодих насадженнях; б) кліматичними змінами, внаслідок яких виникають тривалі засушливі періоди, що знижує якість насіння модрини.

Таблиця 2

Показники посівних якостей насіння *Larix L.* у лісових насадженнях Тернопільської області впродовж досліджуваного періоду

Статистичні показники	1990–1995 рр.			1996–2000 рр.			2001–2005 рр.			2006–2012 рр.		
	Чис- тота, %	Маса 1000 шт., г	Т.С., %	Чис- тота, %	Маса 1000 шт., г	Т.С., %	Чис- тота, %	Маса 1000 шт., г	Т.С., %	Чис- тота, %	Маса 1000 шт., г	Т.С., %
Кількість спостережень, N (шт.)	54	54	54	112	112	112	43	43	43	47	47	47
Максимальне значення, X_{\max}	100	8,7	66	100	9,5	85	100	6,9	73	100	7,7	59
Мінімальне значення, X_{\min}	81	3,4	10	83,6	2,1	2	82,6	4,2	10	81	4,2	9
Середнє значення, X_{mid}	95,8	5,1	35,9	95,9	5,1	39,7	94,8	5,4	35,7	93,8	5,1	28,1
Дисперсія, δ^2	17,8	0,9	191,3	15,8	1,4	337,4	21,3	0,6	265	25	0,5	195,9
Основне відхилення, δ	4,2	1	13,8	4	1,2	18,4	4,6	0,8	16,3	5	0,7	14,0
Коефіцієнт варіації, V	4,4	18,6	38,5	4,1	23,2	46,3	4,9	14,4	45,6	5,3	13,3	49,8
Достовірність $X_{\text{mid}}, (t_{\phi})$	166,9	39,6	19,1	255,5	45,6	22,9	134,6	45,4	14,4	128,5	51,4	13,8
Точність дослід, P	0,6	2,5	5,2	0,4	2,2	4,4	0,7	2,2	6,9	0,8	1,9	7,3

Інший важливий показник якості насіння – енергія проростання – також характеризується значною варіабельністю – від 1 до 81 % (рис. 3). Високі абсолютні значення енергії проростання відповідають високій технічній схожості насіння.

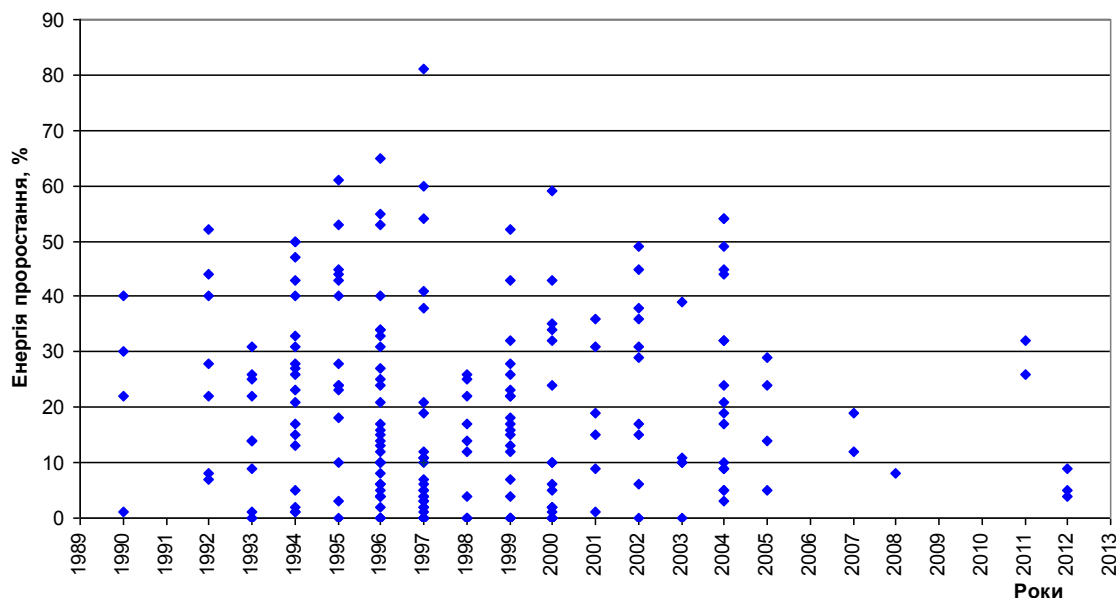


Рис. 3 – Показник енергії проростання насіння модрина

Середнє значення енергії проростання знаходиться в межах 9,8–22,5 %. При цьому у всіх аналізованих вікових діапазонах зафіксована дуже висока мінливість ознаки ($V = 68\text{--}94\%$), що вказує на різноманітність насінного матеріалу, який надійшов на аналіз, або на різні режими пророщування насіння. Вірогідно, термін зберігання насіння, від якого відбирали

середні зразки, був різним, а найвищі показники енергії проростання властиві свіжому насінню. Насінню з високою енергією проростання властива і висока технічна схожість, проте кондиційним може бути і «старе» насіння, якому властива низька енергія проростання, проте його схожість може досягати 30 % і навіть більше.

Ще одним показником посівної якості насіння є його чистота, за значенням якої встановлюють кондиційність насіння. Так, для модрин європейської, тонколускатої та широколускатої чистота однорідних партій насіння повинна становити, згідно з ГОСТ 14161-86, не менше 81, 90 та 80 % відповідно.

Аналіз даних показує, що чистота досліджених ОПН модрини є високою, загалом перевищує 90 %. В окремих випадках чистота становить 100 %, що пояснюється незначною масою сформованих однорідних партій насіння (1–2 кг). Лише у невеликій кількості однорідних партій насіння спостерігається чистота в межах 80–90 %, тоді як в переважній більшості випадків вона перевищує ці показники (рис. 4).

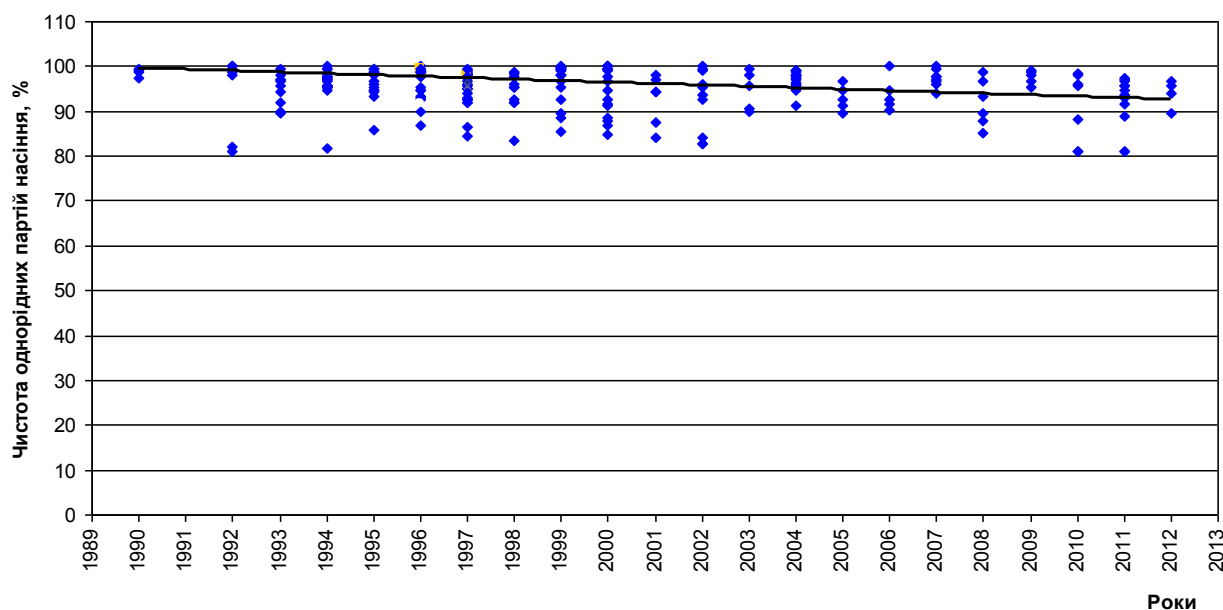


Рис. 4 – Чистота однорідних партій насіння модрини

Варто звернути увагу, що чистота насіння модрини впродовж десяти останніх років має деяку тенденцію до зниження, що можна пояснити технічними причинами.

Загалом, у переважачій більшості випадків досягнуто стандартну чистоту партій насіння модрини, середнє значення якої становить 93,8–95,9 %. При цьому максимальнє значення чистоти насіння сягає 100 %, мінімальнє – 81–83,6 %.

У всіх випадках зафіксовано незначну мінливість ознаки ($V = 4,1–5,3 \%$), яка в жодному з вікових діапазонів не перевищила 10 % (див. табл. 2). Достовірність середнього значення у всіх випадках є високою ($t_{\phi} = 129–256$). Дуже високою є також і точність самого досліду ($P = 0,4–0,8$). Загалом, у всіх досліджуваних вікових періодах однорідні партії насіння є кондиційними за чистотою.

Не менш важливим показником якості насіння є маса 1000 насінин (рис. 5). Аналіз динаміки цього показника якості насіння показав, що маса 1000 штук загалом відзначається значною варіабельністю – від 2,1–4,2 (мінімальні значення) до 6,9–9,5 г (максимальні значення). Водночас середні значення маси 1000 насінин за досліджуваними віковими періодами подібні – 5,1–5,4 г.

Розкид варіант навколо середнього значення є невеликим ($\delta = 0,7–1,2$ г). Коефіцієнт варіації ($V = 13,3–23,2$) є незначним, достовірність середнього значення – доволі високою ($t_{\phi} = 40–51$). Дуже високою є також точність досліду ($P = 1,9–2,5$) (див. табл. 2).

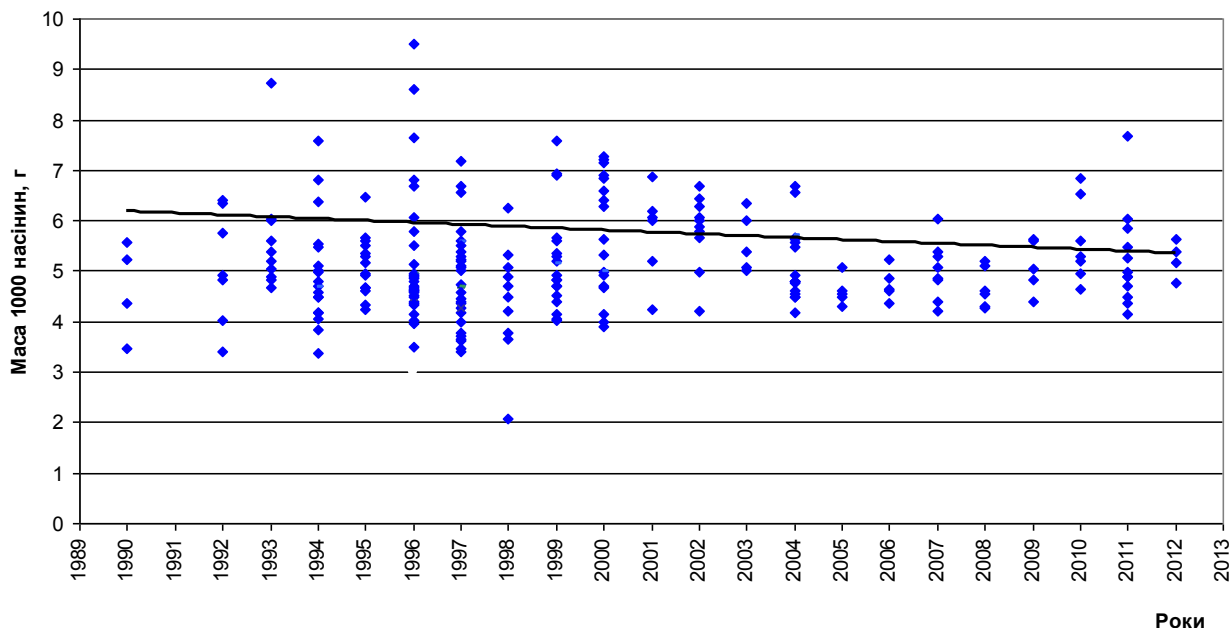


Рис. 5. Динаміка маси 1000 насінин модрини

Загалом, середні значення маси 1000 насінин модрини перевищують 5,0 г, що свідчить про наявність добрих умов для насінненошення модрини у досліджуваному регіоні.

Незважаючи на певні кліматичні зміни, які особливо помітно проявилися протягом останнього 10-річчя, середній показник маси 1000 насінин модрини практично не змінився впродовж досліджуваного періоду (1990–2012 рр.), постійно залишаючися доволі високим. Поряд з цим, починаючи з 2000 р., спостерігаємо виражену тенденцію до зниження маси 1000 насінин модрини.

Як відомо, більше за розмірами насіння має вищий показник схожості, ніж дрібне. Тому важливим аспектом є дослідження залежності між масою 1000 шт. насіння модрини та його технічною схожістю (рис. 6).

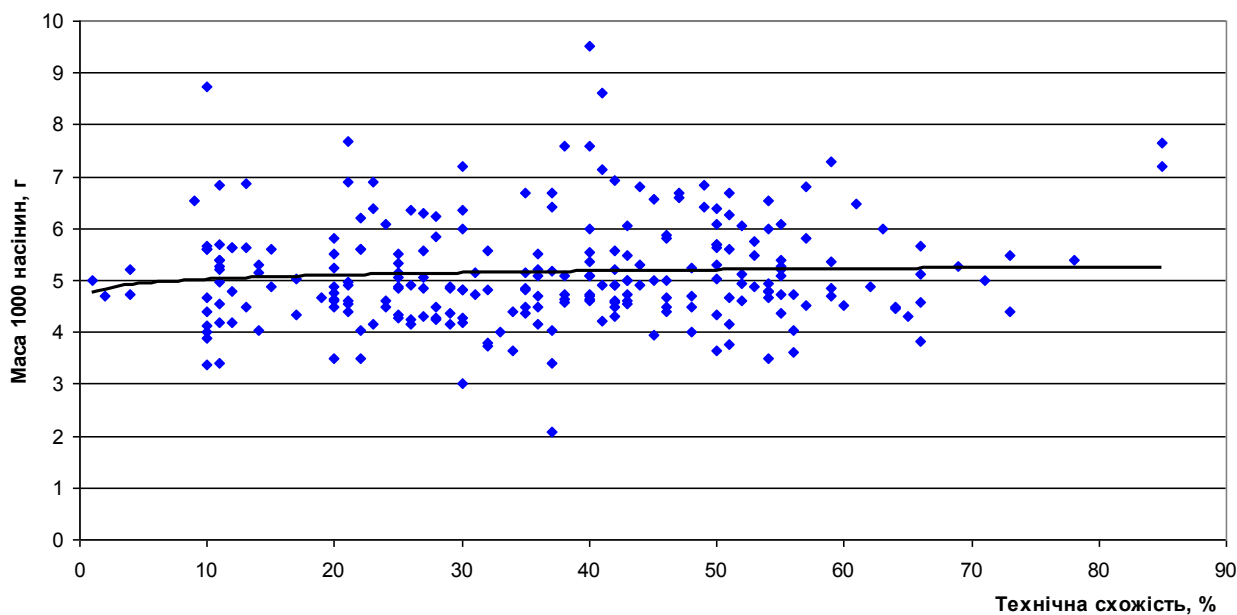


Рис. 6. Залежність показника технічної схожості від маси 1000 шт. насінин модрини за результатами аналізу середніх зразків впродовж 1990-2012 рр.

Однак, нам не вдалося виявити зв'язку між цими двома показниками посівної якості насіння: коефіцієнт кореляції виявився дуже низьким ($r < 0,1$). Низька схожість може бути притаманна як дрібному, так і великому за масою насінню. Вірогідно, велике насіння могло виявитися порожнім або без зародка внаслідок несприятливих погодних умов у період запилення; могло бути заготовлено з дерев, що стоять окремо, де умови освітлення створюють сприятливі умови для розвитку шишок і насіння в них, однак насіння формується порожнім, і т.п.

Проте, деяка тенденція до підвищення схожості насіння зі збільшенням його маси все ж спостерігається. Починаючи з показника технічної схожості в 60 %, маса 1000 насінин практично не знижується більше ніж до 4 г.

За результатами аналізу ураження насіння фітохворобами за період 1990–2012 рр. можна зробити висновок, що для більшості однорідних партій насіння модрина характерна сильна або середня зараженість патогенами. Такий стан, вірогідно, зумовлений підвищеною вологістю насіння модрина, яке було поміщене на зберігання у герметично запаковану тару.

Загалом серед 256 однорідних партій насіння 1, 2 і 3 класів якості розподіляється наступним чином: 46, 37 і 16 % відповідно; некондиційне насіння серед досліджених однорідних партій становить лише 1 % (табл. 3).

Таблиця 3

Відповідність насіння модрина стандартам якості упродовж досліджуваного періоду

Рік дослідження	Кількість стандартних зразків за класами якості насіння, шт.			Кількість середніх зразків, що не відповідають стандарту, шт.	Всього середніх зразків насіння, шт.
	I	II	III		
1990	1	3	–	–	4
1991	–	–	–	–	–
1992	4	3	–	–	7
1993	1	6	3	–	10
1994	10	8	1	–	19
1995	7	5	2	–	14
1996	26	6	2	–	34
1997	18	8	5	–	31
1998	2	7	1	–	10
1999	3	11	5	–	19
2000	8	7	2	1	18
2001	3	2	1	–	6
2002	5	3	1	1	10
2003	2	1	2	–	5
2004	9	4	4	–	17
2005	2	2	1	–	5
2006	1	4	–	–	5
2007	6	1	1	–	8
2008	–	4	2	–	6
2009	1	3	1	–	5
2010	2	–	4	1	7
2011	5	6	1	–	12
2012	–	1	3	–	4
Всього	116	95	42	3	256

Висновки. Впродовж 1990–2012 рр. Львівською ДЗЛНІ здійснено аналіз середніх зразків, які репрезентують 256 однорідних партій насіння модрина при їхній загальній масі 1,44 т. Кожного року в середньому формувалось 10–14 однорідних партій насіння при середній масі 1,3–10,8 кг.

Середнє значення технічної схожості насіння становить 28,1–39,7 % з наявністю тенденції до зниження схожості впродовж досліджуваного періоду. Середнє значення енергії проростання насіння модрина – 9,8–22,5 %, однак дуже висока мінливість ознаки вказує на

різномірність насінного матеріалу внаслідок різних термінів його зберігання. Однорідні партії модрина впродовж досліджуваного періоду характеризуються високим показником чистоти ($X_{mid} = 93,8-95,9 \%$) при мінімальних значеннях окремих варіант 81–83,6 %.

Середні значення маси 1000 насінин впродовж досліджуваного 22-річного періоду залишаються високими і дуже подібними (5,1–5,4 г) за мінімальних значень окремих варіант 2,1–4,2 і максимальних – 6,9–9,5 г при дуже високій точності досліду. Залежності між показниками маси 1000 насінин та їхньою схожістю не встановлено: низька схожість може бути властива як дрібному, так і великому за розмірами насінню. Враховуючи те, що посівні якості насіння різних видів модрина є різними, в умовах лісогосподарських підприємств при формуванні його партій варто звернути увагу на видовий склад насаджень модрина, в яких здійснюється заготівля цього насіння.

Загалом, у насадженнях Тернопільської області модрина формує насіння високої якості, що забезпечує успішне впровадження цієї швидкорослої породи у лісові насадження регіону.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Дебринюк Ю. М. Ріст і продуктивність модрина в лісових культурах Західного Лісостепу / Ю. М. Дебринюк // Наук. праці Лісівничої акад. наук України. – 2002. – Вип. 1. – С. 76–83.
2. Дебринюк Ю. М. Розповсюдження модрина у лісових насадженнях України / Ю. М. Дебринюк, С. О. Белеля // Наук. праці Лісівничої академії наук України. – 2012. – Вип. 10. – С. 55–65.
3. Дебринюк Ю. М. Посевные качества семян *Larix decidua* Mill. в условиях Западного Полесья Украины / Ю. М. Дебринюк, С. А. Белеля // Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений: XVI Междунар. научн. конф., 24–26 октября 2013 г.: материалы конф. – Красноярск: ФГБОУ ВПО «СибГТУ», 2013. – С. 44–47
4. Нікітін К. Є. Модрина як швидкорослуха і цінна порода на Україні / К. Є. Нікітін // Наук. пр. УСГА. – 1971. – № 47. – С. 54–59
5. Пешко В. С. Лиственница в культурах западных областей Украинской ССР: автореф. дис. на соиск. ученой. степени. канд. с.-х. наук / В. С. Пешко. – Х., 1965. – 24 с.

Kuzovich V. S.

QUALITY INDICATORS OF LARCH SEEDS IN PLANTATIONS OF TERNOPIIL REGION

Berezhany Agrotechnical Institute – Separated Subdivision of National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

The quality indicators of compatible seed lots of *Larix* Mill. were studied (purity, weight of 1000 seeds, germination, germination energy, pathogen contamination) based on the analysis of medium-sized samples from the Lviv State Zonal Forest Seed Inspection during 1990–2012. We found that in forest plantations of the western region of Ukraine the quality of Larch seeds is generally high. Average value of a species seeds technical germination is 32,3–38,8 % with the sign of clear tendency towards germination reduction during the study period. Among the 773 compatible lots the seeds of 1, 2 and 3 quality classes are distributed as follows: 46, 37 and 16 % respectively, amongst which the substandard seeds reach only 1 %

К е у w o r d s : Larch, the weight of compatible seed lots, seed quality characteristics, seed quality classes.

Кузевич В. С.

ОЦЕНКА ПОСЕВНЫХ КАЧЕСТВ СЕМЯН *LARIX* L. В ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЯХ ТЕРНОПОЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Бережанский агротехнический институт Национального университета биоресурсов и природопользования Украины

Изучали посевные качества однородных партий семян *Larix* Mill. – чистоту, массу 1000 штук, всхожесть, энергию прорастания, заражение фитопатогенами по результатам анализа средних образцов семян Львовской государственной зональной лесосеменной инспекцией в течение 1990–2012 гг. Установлено, что в лесных насаждениях западного региона посевные качества семян лиственницы в целом являются высокими. Среди 256 однородных партий семена 1, 2 и 3 классов качества распределяются следующим образом: 46, 37 и 16 % соответственно; некондиционные семена среди исследованных однородных партий занимает лишь 1 %.

К л ю ч е в ы е с л о в а : лиственница, масса однородных партий семян, посевные качества семян, классы качества семян

E-mail: vasyk.kuzovych@gmail.com

Одержано редколлегією 31.10.2013

УДК 630*161.036:630*17:582.628.2(477.65)

В. Є. СЛЮСАРЧУК, А. С. ОНИЩЕНКО *

**ВПЛИВ КРИТИЧНИХ ПОГОДНИХ УМОВ НА РОЗВИТОК РОСЛИН ФУНДУКА В
ДСДЛЦ «ВЕСЕЛІ БОКОВЕНЬКИ»**

Харківський національний аграрний університет ім. В.В.Докучаєва

Представлено дані про плантацію первинного сортовипробування сортів і клонів фундука в Дослідно-селекційному дендрологічному лісовому центрі «Веселі Боковеньки». Наведено результати опису рослин перспективних сортів та тих, що були занесені до Державного реєстру сортів рослин України (висота куща, діаметр крони, збереженість рослин, життєвий стан, рясність плононошення, кількість стовбурів на плононошення, сухостійні стовбури, замітники, парость, діаметр розростання кущів у прикореневій частині та ін.). Показано динаміку стану рослин (2008, 2012, 2013 рр.) під впливом критичних погодних умов. Наведено основні показники температури та опадів у роки дослідження.

Ключові слова: плантація первинного сортовипробування, сорт, клон, опис кущів, життєвий стан, збереженість рослин, рясність плононошення, погодні умови.

Вступ. Дослідно-селекційний дендрологічний лісовий центр «Веселі Боковеньки» було створено в 1923 р. на базі парку «Веселі Боковеньки», заснованого М. Л. Давидовим на площі 109 га (в 1893 р.). До проектування та створення парку залучалися художник-пейзажист І. В. Владиславський-Падалка, фахівець паркобудівник А. Е. Регель, губернський лісничий А. А. Яцкевич, консультантами були дендролог Е. П. Вольф, видатний вчений Г. М. Висоцький. Діяльність селекційно-дендрологічної станції (назву її багаторазово змінювали) тісно пов'язана з відомими вченими – Д. В. Воробйовим, С. С. П'ятницьким, Ф. Л. Щепотьєвим, Ф. А. Павленком, П. П. Бадаловим та ін. Тут виведено цінні форми та сорти волоського горіха і фундука, створено десятки гектарів цих порід та лісових культур [2]. В «Національній доповіді України про збереження біологічного різноманіття» вказано, що в Кіровоградській області на території дендрологічного парку «Веселі Боковеньки» знаходиться 800 одиниць зразків генофонду рослин.

Саме на цій станції вперше в Україні розпочалися планові наукові роботи з селекції горіхоплідних для використання їх в агролісомеліоративних посадках 1937 р. Штучні запилення було проведено у 1938 році селекціонером Ф. А. Павленком під керівництвом проф. С. С. П'ятницького. З отриманого матеріалу була створена плантація гібридів фундука (1939 р., площа 0,3 га). В повоєнні роки роботи з горіхоплідними продовжувалися. Були створені плантації різного цільового призначення фундука (загальна площа 17 га) [7, 8].

Мета дослідження. Вивчити стан рослин фундука на плантації залежно від погодних умов. Апробація методики опису рослин фундука.

Об'єкт дослідження. Нами досліджувалася (згідно з договором про співробітництво між ХНАУ ім. В. В. Докучаєва та ДСДЛЦ «Веселі Боковеньки») плантація первинного сортовипробування, на якій вирощують 56 сортів та клонів фундука (селекціонер Ф. А. Павленко). Кожен сорт і клон представлений 7 (6) рослинами. Місце зростання – Центральний Правобережний Степ. Тип лісорослинних умов – D_1 . На цей час вік плантації становить приблизно 50 років (садіння відсадків у 1962 р.), надземної частини кущів – до 25 років [4, 6].

Методика досліджень. Інвентаризація сортів і клонів фундука була зроблена у 2008 р. студентом В. А. Ковальським за методикою, розробленою керівником його дипломної роботи доцентом В.Є. Слюсарчуком. У 2011, 2012 і 2013 рр. дослідження були нами продовжені.

Вимірювалася висота кущів, діаметр крон, визначалися рясність плононошення та життєвий стан рослин. Останній показник визначався в балах від 1 до 5: 1 – кущ сухий (надземна частина); 2 – ослаблені рослини з нездоровим та неприродним пожовтілим кольором листя, з великою кількістю сухих гілочок у кронах плононосних скелетних

* © В. Є. Слюсарчук., А. С. Онищенко, 2013

стовбурців; 3 – кущі нормального розвитку, з листям без ознак хворобливості, але з наявністю сухих гілочок у кронах плодоносних скелетних стовбурців; 4 – рослини з добре розвиненим листяним апаратом та без сухих гілочок (або їхня кількість є незначною); 5 – кущ у відмінному стані, з насиченим зеленим кольором листя, в кронах відсутні сухі гілочки. При визначенні життєвого стану враховували неприродну зміну кольору листя та появу сухих гілочок внаслідок підмерзання або дії інших несприятливих факторів середовища.

Рясність плодоношення рослин визначали в балах від 0 до 5 – залежно від кількості горіхів на однометрових модельних гілках [3, 8].

Кущ окомірно «розкладали» на складові (групи, категорії): «сухі стовбуці», «плодоносні стовбурці», «замінники», «парость». Додатково обмірювали діаметри найтовстіших стовбурців відповідно до складових (на висоті 1,3 м від поверхні ґрунту, а також в окоренковій частині – при розгалуженні стовбурців до висоти 1,3 м) [3].

Результати досліджень. На підставі опису рослин у 2008, 2012 і 2013 р. встановлено, що найбільше постраждали рослини фундука у 2012 р. Сухе листя, сережки, гілочки на плодоносних стовбурцях були наявні у абсолютної більшості рослин на плантації. Це відбилося на їхній урожайності (плодоношення не було). У 2013 р. кущі відновилися, проте врожаю горіхів також не було. Ми вважаємо, що це пов'язане із сухою осінню 2011 р., відсутністю опадів у травні, червні, липні 2012 р. та спекою у літній період. Результати опису рослин на плантації первинного сорто випробування в ДСДЛЦ «Веселі Боковеньки» (на прикладі 6 сортів) наведено в таблицях 1, 2.

Таблиця 1

Результати опису рослин на плантації первинного сорто випробування в ДСДЛЦ «Веселі Боковеньки» (сорт, які були занесені до Державного реєстру сортів рослин України)

Показники	Сорт фундука								
	Корончатий			Степовий-83			Шедевр		
	2008	2012	2013	2008	2012	2013	2008	2012	2013
Висота куща, м	4–5	4–5	4–5	1–5	2,5–5	3,1–5	4–4,5	4–4,5	3,5–4,2
Діаметр крони, м	2,5–3	2,5–3	2,5–3	1,5–3,8	3–4	3–3,5	3–3,5	3–3,5	2,5–3
Збереженість, %	100	100	100	90	90	90	100	100	100
Життєвий стан куща, бал	3	2	3	4	3	3	3	3	3
Рясність плодоношення, бал	1	0	0	4–5	0	0	2	0	0
Життєвий стан стовбурців на плодоношення, бал	–	2	3	–	2	3	–	2	3
Кількість стовбурців на плодоношення, шт.	5–7	2–4	2–4	3–5	2–5	2–5	5–7	–	–
Діаметр стовбурців на плодоношення на висоті 1,3 м, см	3,5–5,5	3,5–5,5	3,5–5,5	2–4,8	2,5–3,5	2,5–3,5	4–5,5	–	–
Сухостійні стовбурці, шт.	4–5	2–4	6–9	2–4	3	3	5–7	4–6	1–3
Діаметр сухостійних стовбурців на висоті 1,3 м, см	3,5–5,5	3,5–5,5	3,5–5	2–4,8	2–4,5	2–4,5	2	2,5–4,5	3–4,5
Кількість замінників, шт. на кущ	5–8	5–8	6–9	7–15	15–20	10–20	10–15	10–15	10–15
Діаметр замінників на висоті 1,3 м, см	2–2,5	2–2,5	2,5–3	2–3	2–3	2–3	2	2,5	2,5–3
Максимальна висота парості, м	1	1	2,5	1,7	2	2	1	1	2
Кількість парості, шт./кущ	40	20–30	15–20	20–30	20–30	5–10	40–60	40–60	30–40
Діаметр розростання кущів у прикореневій частині, м	1–1,2	1–1,2	1–1,2	1,2–1,5	1,2–1,5	1,2–1,5	1,2–1,5	1,2–1,5	1,2–1,5

**Результати опису рослин на плантації первинного сортопробування в ДСДЛЦ «Веселі Боковеньки»
(перспективні сорти фундука)**

Показники	Сорт фундука								
	Грандіозний			Урожайний-80			Елегантний		
	2008	2012	2013	2008	2012	2013	2008	2012	2013
Висота куща, м	4,5–5	4,5–5	4–4,5	3–4,5	3–4,5	3–4,5	2,5–4	2,5–4	2,–4,2
Діаметр крони, м	2,5–4,2	2,5–4,2	3–4,2	2,5–4,5	2,5–4,5	2,5–3	2,5–3,5	2,5–3,5	2,5–3
Збереженість, %	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Життєвий стан куща, бал	3–4	2	3	4	2	3	5	2	3
Рясність плодоношення, бал	1	0	0	5	0	0	4(3)	0	0
Життєвий стан стовбурців на плодоношення, бал	–	2	3	–	2	3	–	2	3
Кількість стовбурців на плодоношення, шт.	5–7	5–7	2–4	5–11	4–9	2–5	3–6	3–6	3–4
Діаметр стовбурців на плодоношення на висоті 1,3 м, см	2–5	2–5	2–5	1,5–2,5	1,5–3	1,5–3	1,5–4	2–4	2–4
Сухостійні стовбурці, шт.	2–3	1–2	5–7	1–2	1–4	3–5	2–3	2–3	3–6
Діаметр сухостійних стовбурців на висоті 1,3 м, см	2–5	2–5	2–5	1,5–2,5	1,5–4	1,5–4	1,5–4	2–4	3–4
Кількість заміників, шт. на кущ	8–12	8–12	10	3–7	3–8	4–9	4–8	5–10	8–12
Діаметр заміників на висоті 1,3 м, см	2–3	2–3	2,5–3,2	2–3	2–3	2,5–3	2–3	2–3	2–3
Максимальна висота парості, м	2	2	2	2	2	2	1	1–1,5	2,5
Кількість парості, шт./кущ	60–90	60–90	50–60	15–20	15–20	10–15	70–100	70–100	35–45
Діаметр розростання кущів у прикореневій частині	1,8–2	1,8–2	1,8–2	1,2	1,2	1,2	2,5	2,5	2,5

Як видно з наведених даних, у всіх сортів основні таксаційні показники кущів за час спостережень майже не змінилися. Так, у сорту Корончатий висота кущів становила 4–5 м, діаметр крони – 2,5–3 м. Змінився життєвий стан (найгірший був у 2012 р.), також плодоношення (у 2012 та 2013 рр. було відсутнє, навіть у сортів, що були районовані: Корончатий, Степовий-83, Шедевр).

Стан рослин фундука, його плодоношення значною мірою залежать від погодних умов. Найвразливішою частиною рослин фундука є сережки, проте при критичних умовах можуть всихати гілочки.

Основні показники температури повітря показані на рис. 1–2, а кількість опадів – на рис. 3 [1].

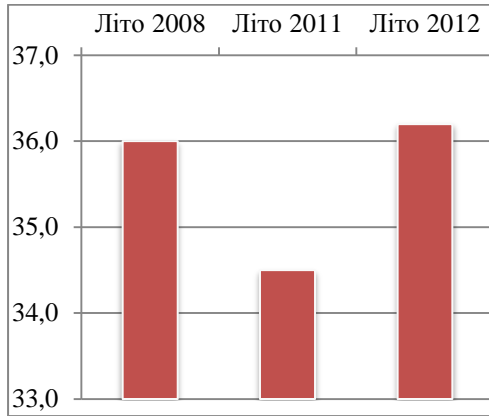


Рис. 1 – Максимальні значення температури повітря, °С

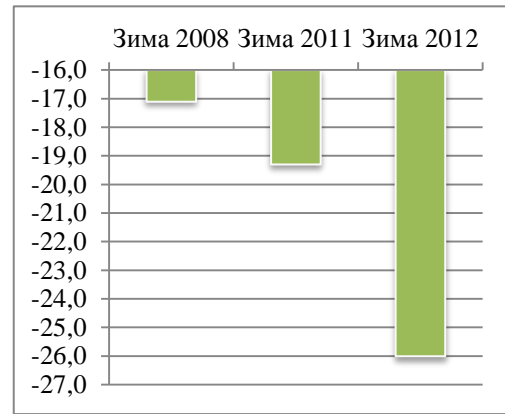


Рис. 2 – Мінімальні значення температури повітря взимку (2007-2008, 2010-2011, 2011-2012 рр.), °С

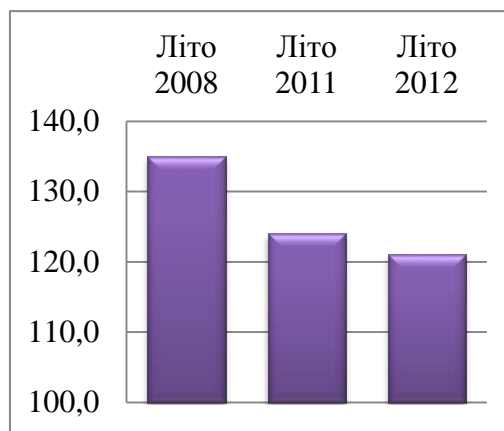


Рис. 3 – Сумарна кількість опадів

З рис. 1–3 видно, що у 2008 р. опадів було найбільше (135 мм). На плантації спостерігалось плодоношення, пошкодження рослин не було.

У 2012 р. спостерігалось аномальне явище: листя, сережки, гілочки в літній період були сухими, не відбувалося плодоношення фундука, а також утворення нових сережок, що в свою чергу призвело до відсутності врожаю горіхів у 2013 р. Причиною такого стану були погодні умови у роки досліджень. Загалом зима була відносно теплою, зокрема п'ятого грудня 2011 р. відбулося підвищення температури до 12°С тепла (за такої температури у березні фундук квітує). У лютому 2012 р. спостерігалось значне зниження температури до -26°С (02.02.2012).

Висновки. Встановлено, що комплекс несприятливих погодних умов (мінімальні температури взимку, відлиги, високі температури влітку, недостатня кількість опадів) негативно впливають на стан рослин фундука: можуть гинути сережки, усихати листя та гілочки, не відбувається утворення сережок та плодів улітку.

Використання випробовуваної методики опису рослин сортів і клонів фундука дає змогу визначати складові куща (сухостійні стовбурці, плодоносні стовбурці, замітники, парость), отримувати дані щодо характеристики рослин фундука (життєвий стан рослин, плодоношення, їхні зміни), виявляти особливості сортів і клонів та визначати заходи і напрямки використання описаних рослин. Методика придатна для застосування на виробництві, у наукових дослідженнях, при проведенні робіт у зеленому будівництві, лісовпорядкуванні тощо.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Архів погоди в Долинській // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://tr5.ua/Архів_погоди_в_Долинській.
2. Веселі Боковеньки (дендропарк) // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://uk.wikipedia.org/wiki/Веселі_Боковеньки_\(дендропарк\)](http://uk.wikipedia.org/wiki/Веселі_Боковеньки_(дендропарк)).
3. Оцінка перспективності сортів та збагачення генофонду фундука в дендропарку ХНАУ // А. М. Полив'яний, І. Й. Ситнік, В. Є. Слюсарчук, А. С. Онищенко, Є. М. Мойса / Вісник ХНАУ. – 2013. – № 1. – С. 199–202.
4. Павленко Ф. А. Рекомендации по созданию промышленных плантаций орехоплодных пород на Украине. Фундук / Ф. А. Павленко, В. Е. Слюсарчук. – Х. : УкрНИИЛХА, 1985. – С. 5–12.
5. Районовані сорти сільськогосподарських культур по Українській РСР на 1988 рік. – К. : Урожай, 1987. – 241 с.
6. Слюсарчук В. Е. Урожайность фундука в степных условиях Украины / В. Е. Слюсарчук // Пути повышения эффективности использования и воспроизводства пищевых, кормовых и лекарственных ресурсов леса в решении задач Продовольственной программы СССР : всесоюз. науч.-техн. конф., июль 1983 г. : тезисы докл. – Пенза : СО ВАСХНИЛ, 1983. – С. 74–76.
7. Слюсарчук В. Е. История, состояние и перспективы разведения орешника в Украине / В. Е. Слюсарчук // Проблемы лесоведения и лесоводства : сб. науч. трудов (Институту леса НАН Беларуси – 75 лет). – Гомель, 2005. – Вып. 63. — С. 393–394.
8. Слюсарчук В. Є. Біорізноманіття ліщини і фундука / В. Є. Слюсарчук // Наук. вісн. НЛТУ України. – 2006. – Вип. 16.6. – С. 11–18.

Slyusarchuk V. Y., Onishchenko A. S.

THE INFLUENCE OF CRITICAL WEATHER CONDITIONS ON THE DEVELOPMENT OF HAZELNUT PLANTS IN SELECTION AND ARBORETUM FOREST CENTER "VESELI BOKOVENKI"

Kharkov National Agrarian University named after V. V. Dokuchaev

The article provides information on the plantation of the primary variety testing of hazelnut varieties and clones in Selection and Arboretum Forest Center "Veseli Bokovenki". The results described the plants of promising varieties and those that were listed in the National Register of Plant Varieties of Ukraine (bush height, crown diameter, preservation of plants, living condition, a profusion of fruiting, the number of trunks on fruiting, dead trunks, substitutes, growth, proliferation bushes in diameter basal zone, etc.) are shown. The dynamics of plants state (2008, 2012, 2013) under the influence of critical weather conditions is presented. The key indicators of temperature and precipitation during the study are given.

Key words: primary variety testing plantation, variety, clone, description of the bushes, living condition, plants preservation, fruiting abundance, weather conditions.

Слюсарчук В. Е., Онищенко А. С.

ВЛИЯНИЕ КРИТИЧЕСКИХ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ НА РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ ФУНДУКА В ДСДЛЦ «ВЕСЕЛЫЕ БОКОВЕНЬКИ»

Харьковский национальный аграрный университет им. В. В. Докучаева

Приведены сведения о плантации первичного сортоиспытания сортов и клонов фундука в Селекционно-дендрологический лесном центре «Веселые Боковеньки». Показаны результаты описания растений перспективных сортов и тех, что были занесены в Государственный реестр сортов растений Украины (высота куста, диаметр кроны, сохранность растений, жизненное состояние, обильность плодоношения, количество стволов на плодоношение, сухостойные стволы, заменители, поросль, диаметр разрастания кустов в прикорневой части и др.). Приведена динамика состояния растений (2008, 2012, 2013 гг.) под влиянием критических погодных условий. Даны основные показатели температуры и осадков в годы исследований.

Ключевые слова: плантация первичного сортоиспытания, сорт, клон, описание кустов, жизненное состояние, сохранность растений, обилие плодоношения, погодные условия.

E-mail: enton.snooger@yandex.ru

Одержано редколегією 14.10.2013

УДК: 630*232.13

Л. І. ТЕРЕЩЕНКО *

ОЦІНКА СУЧАСНОГО СТАНУ ГЕНЕТИЧНОГО РЕЗЕРВАТУ ТА ПЛЮСОВИХ ДЕРЕВ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ В ДП «БАЛАКЛІЙСЬКЕ ЛГ» ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького

Визначено сучасний стан генетичного резервату сосни звичайної та плюсових дерев у ньому в ДП «Балаклійське ЛГ» Харківської області. Проаналізовано зміни, які відбулися в насадженні з часу надання йому статусу генетичного резервату. Наведено порівняльний аналіз ростових та якісних показників плюсових дерев на час відбору (1973 р.) та обстеження (2012 р.). Вказано умови, за яких можлива заміна генетичного резервату та плюсових дерев.

Ключові слова: сосна звичайна, генетичний резерват, плюсові дерева.

Вступ. Збереження генетичного різноманіття деревних порід гарантує підтримку стійкості лісових екосистем і є базою для лісової генетики, селекції і насінництва – основних методів підвищення продуктивності і покращення якісного складу лісів. На сьогодні розвиток двох напрямів селекції – популяційного (заснованого на збереженні та використанні кращих деревостанів) та індивідуального (переважно використання плюсових дерев (ПД) для закладання лісонасінних плантацій) – дещо уповільнився, але відібрані у попередні роки об'єкти продовжують виконувати свої функції.

Генетичні резервати (ГР) – це основна форма збереження та підтримання генетичного потенціалу лісів в умовах *in situ*. На теренах колишнього СРСР роботи з виділення ГР лісових порід розпочато на початку 80-х років ХХ століття. Нормативно-правовою базою виділення ГР було «Положение о выделении и сохранении генетического фонда.....» [12] та «Настанови з лісового насінництва» [10]. За 15 років (1983–1998) у лісах України було відібрано 114 резерватів сосни звичайної загальною площею 5780 га [13]. Станом на січень 2013 р. 115 ГР цієї породи займають площу 5881,5 га [18], у тому числі в Харківській області наявні 7 резерватів площею 296,6 га. Більшість ГР області зосереджено у лісостеповій і лише 2 – в степовій зонах.

ГР виділяли в пристиглих, стиглих, рідше – в середньовікових насадженнях, через що частина об'єктів нині має значний вік і поступово втрачає свої функції. Погіршується стан резерватів, на більшості площ природне поновлення головної породи практично відсутнє. З такою проблемою стикаються як вітчизняні, так і закордонні дослідники [5, 7, 8, 15, 16, 20, 21]. Актуальними на сьогодні є дослідження стану відібраних ГР з використанням сучасних методик та питання ефективності використання і збереження наявного генетичного потенціалу в найближчому майбутньому. Як зазначає С. Mátyás [22], перегляд принципів генетичного збереження та правил використання лісового репродуктивного матеріалу, що охороняється (FRM), є особливо актуальними для лісостепової зони у зв'язку з глобальним потеплінням клімату. Тому оцінка змін, які відбуваються в соснових деревостанах, зокрема в генетичних резерватах, сприятиме визначенню адаптаційного потенціалу цього виду.

Співробітники УкрНДІЛГА та його дослідної мережі, зональних лісонасінневих інспекцій вже майже півстоліття проводять селекційну оцінку лісів, відбір цінного генетичного фонду, а також створюють об'єкти постійної лісонасінної бази основних лісоутворювальних порід. Проте інвентаризація відібраних об'єктів здійснюється не регулярно, на деяких з них комплексні дослідження з часу відбору не проводилися взагалі. Це стосується й ГР сосни звичайної в ДП «Балаклійське ЛГ» Харківської обл.

Мета представленої роботи – оцінити сучасний стан генетичного резервату сосни звичайної у ДП «Балаклійське ЛГ», відібраних в ньому плюсових дерев, та визначити перспективи подальшого збереження цих об'єктів.

* © Л. І. Терещенко, 2013

Об'єкт та методика досліджень. Генетичний резерват сосни звичайної було виділено у 1983 р. У виділі, який став ядром ГР, на час його відбору вже налічувалося 9 плюсових дерев, відібраних у 1973 р. Загальна площа ГР станом на 01.01.2013 становить 16,4 га, з часу відбору площа зменшилася на 0,9 га. Основна частина ГР зосереджена в одному виділі (6,2 га), решту (три виділи) віднесено до буферної зони, яка являє собою культури 44–72-річного віку. Поруч розташований ландшафтний заказник місцевого значення «Крейдянська лісова дача» 2001 р. створення (охороняється фрагмент долинного ландшафту р. Сіверський Донець). Рельєф ділянки слабо-горбистий. Ґрунт дерновий середньорозвинений, супіщаний. Категорія захисності кварталу – лісогосподарська частина лісів зелених зон.

У 2012 р. в ГР було закладено дві пробні площі (ПП), встановлено лісівничо-таксаційні показники, стан, селекційну структуру насадження. Відмічено наявність видільних стовпчиків. В процесі натурного дослідження фіксували географічні координати та треки підходів за допомогою GPS приймача. У подальшому ці відомості відображували на карті за допомогою програми *Mapinfo*. Візуально встановлено загальний стан насаджень та наявність захворювань і пошкоджень. Визначали рельєф, ТЛУ, підріст, підлісок, надґрунтовий покрив тощо.

При закладанні пробних площ і визначенні біометричних показників дерев використано загальноприйняті лісівничо-таксаційні методики [1, 3]. Перелік дерев проведено за 1-сантиметровою шкалу товщини з одночасним визначенням класу росту та розвитку (за Крафтом). При замірюванні висоти плюсових дерев визначено висоти до першої мертвої та першої живої гілки. Середню висоту визначали за графіком висот на основі середнього діаметра. Запас визначали за таблицями об'ємів стовбурів [11]. Селекційні категорії дерев та санітарний стан визначали за прийнятою в лабораторії селекції методикою [9]. Комплексна оцінка сучасного стану ГР проведена відповідно до розробок лабораторії, а також за інтегральною шкалою оцінки стійкості і довговічності генетичного резервату Ю. І. Гайди [4]. Отримані матеріали обробляли статистичними методами аналізу даних в програмі Excel.

Результати досліджень. Згідно з паспортними даними (1983 р.) «деревостан природного, насінного походження, різновіковий, зріджений. Сосна приблизно 110-річного віку». Проте в документах, які збереглися в ДП «Балаклійське ЛГ», зазначається, що насадження мішаного походження (тобто окрім дерев насінного походження, тут створювалися часткові культури). Крім того, в паспортах відібраних у 1973 р. плюсових дерев, зазначається, що дерева мають насінневе походження, а сам деревостан – це культури. Розглядаючи історичний аспект заселення цього краю, Д.П.Багалій визначив, що «...край этот искони представлял из себя пограничную полосу оседлого славянорусского и кочевого тюркского населения», тому ліси тут винищувалися постійно, але найінтенсивніше у 18 сторіччі [2]. Пізніше, на території сучасного Високобірського лісництва, вперше у 1804 р було розпочато роботи з заліснення піщаної тераси р. Сіверський Донець за ініціативою І. Я. Данилевського [14]. Тому, скоріш за все, що й 137-річні сосни в ГР мають штучне походження.

Згідно з таксаційним описом 1970 р. умови ділянки охарактеризовано як сухий суббір, під час обстеження у 1983 р. – як свіжий сухуватий суббір, а вже у 2010 (лісовпорядкування) та 2012 рр. (дані ПП) – як свіжий суббір. Розбіжності у визначенні типу лісорослинних умов ділянки можуть свідчити про порушення надґрунтового покриву при створенні часткових культур (приблизно 1960 р.) та поступове відновлення лісового середовища.

У паспортах плюсових дерев (1973 р.) зазначається наявність щільного підросту (8 тис/га), який розміщений нерівномірно, куртинами, склад – 10Сз. У паспорті резервату записано, що підріст має склад 8Сз2Дз, відмічено незначну кількість підросту, що росте переважно вздовж дороги. За даними останнього лісовпорядкування (2010 р.) склад підросту – 6Сз2Дз2Ос, висота – 4 м, 1 тис. шт/га. Обстеження площі влітку 2012 р. засвідчило присутність також підросту інших листяних видів. Зокрема, наявні декілька невеликих куртин робінії псевдоакації, поодинокі екземпляри ясена звичайного, в'язу дрібнолистого,

кленів гостролистого, татарського та ясенелистого. У підліску (повнота 0,2) широко представлена зіновать, поодинокі екземпляри глоду, клену татарського, груші, горобини, свидини, декілька кущів бузини червоної, смородини золотистої, біля дороги – невелика куртина ожини та малини. З одного боку, збільшення кількості видів свідчить про поступове відновлення порушеного лісового середовища, а з іншого – чинником, який сприяє збільшенню кількості видів, є зменшення повноти деревостану. Це, в свою чергу, призводить до змін видового складу ділянки. Систематичне проведення рубок догляду зумовило розповсюдження як світлолюбних, так і тіньовитривалих рослин.

З 1970 р. за майже 40-річний період відбулися певні зміни таксаційних показників, які відображені в табл. 1.

Таблиця 1

Динаміка росту насадження сосни звичайної за даними лісовпорядкування та закладання пробних площ у ДП «Балаклійське ЛГ»

Джерело даних	Вік, років	Середні		Повнота	Бонітет	Запас, м ³ /га	ТЛУ
		висота, м	діаметр, см				
Лісовпорядкування 1970 р.	95	26	32	0,5	II	250	B ₁ C
Дані ПП 1983 р.	108	28,1	45,5	0,5	II	263	B ₂₋₁ C
Лісовпорядкування 2010 р.	135 (I ярус)	28	40	0,4	II	252	B ₂ DC
	50 (II ярус)	18	18	0,3	II	104	
Дані ПП 2012 р.	137	27,7	51,8	0,4	II	192	B ₂ DC

У матеріалах останнього лісовпорядкування наявні дані про двох'ярусність насадження. Результати обстеження 2012 р. підтверджують наявність дерев молодшого віку (приблизно 50 років), але їх значно менше від кількості 137-річних дерев. Середня висота таких дерев становить 14,2 м, середній діаметр – 16,8 см. При об'ємі середнього дерева 0,17 м³ запас на 1 га всього 7,5 м³, повнота – 0,03. Відомо, що в основу виділення деревного ярусу за поколінням покладені господарські ознаки: різниця в середніх висотах повинна становити не менше ніж 20 %, запас ярусу повинен бути не менше ніж 20 % загального запасу, участь у складі не менше ніж дві одиниці, повнота кожного ярусу повинна бути не нижче ніж 0,3 [6]. Отже, дерева 50-річного віку є елементом лісу, вони утворюють умовний другий ярус.

Нині, у віці 137 років, основна частина деревостану росте за II бонітетом, має середні висоту і діаметр 27,7 м та 51,8 см відповідно. Коефіцієнт варіювання за висотою – 7,7 % (від 20 до 29 м), діаметром – 18,0 % (від 30 до 68 см). Об'єм середнього дерева у 1970 р. становив 0,9 м³, у 1983 р. – 2,0 м³, у 2012 р. – 2,4 м³. Впродовж останніх 39 років річний приріст середнього дерева в ГР у висоту дорівнював 4,5 см, за діаметром – 0,5 см, за об'ємом – 0,04 м³. З одного боку, збільшився об'єм середнього дерева. З іншого, збільшення запасу насадження не відбулося, він навіть зменшився (див. табл. 1). Тобто насадження втрачає середні за ростовими показниками дерева. Показник відносної висоти насадження (H/D) з віком знижується: 0,81 у 1973 р., 0,62 у 1983 р., 0,53 у 2012 р. Це також підтверджує зменшення густоти деревостану.

Наявність польового зошиту з даними обмірів пробної площі 1983 р. дозволила виявити декілька важливих моментів. Як на час відбору ГР, так і при останньому обстеженні частка дерев молодшого віку була незмінною – 35 %. Але при цьому якщо у 1983 р. вони росли за Ic бонітетом, то у 2012 р. – за II. Культури як елемент лісу також не були виділені в окремий ярус через низькі показники повноти та запасу (0,04 та 11 м³ відповідно). Середні висота та діаметр умовного другого ярусу збільшилися за 29-річний період з 14 до 14,2 м та з 14,4 до 16,8 см відповідно. Для порівняння: у сусідніх виділах (буферна зона ГР) чисті лісові культури 42- і 45-річного віку мають висоту 15 і 16 м при діаметрі 18 см. Таким чином, формування різновікового соснового деревостану шляхом введення часткових лісових культур не вирішило проблему подальшого тривалого та стійкого його існування, різниця

між деревами різного віку у 80–85 років виявилася завеликою для формування повноцінного другого ярусу.

Розглянемо динаміку таксаційних показників плюсових дерев за 43 роки з часу їхнього відбору (табл. 2).

Таблиця 2

Ростові показники плюсових дерев сосни звичайної, відібраних у генетичному резерваті ДП «Балаклійське ЛГ», у 1973 та 2012 рр.

№ дерева	Висота, м	Діаметр, см	Об'єм стовбура, м ³	Перевищення над середніми показниками деревостану (%):		
				висота	діаметр	об'єм
1973 р. (середні висота та діаметр насадження – 26 м та 32 см, дані паспортів)						
1	27	38	1,4	3,8	18,8	45,3
2	29	42	1,8	11,5	31,3	90,2
3	29	38	1,5	11,5	18,8	56,0
4	29	36	1,3	11,5	12,5	38,9
5	29	44	1,9	11,5	37,5	107,3
6	29	48	2,3	11,5	50,0	145,7
7	28	46	2,1	7,7	43,8	119,0
8	28	46	2,1	7,7	43,8	119,0
9	28	46	2,1	7,7	43,8	119,0
2012 р. (середні висота та діаметр насадження – 27,7 м та 51,8 см, дані ПП)						
1	27	56	2,9	-2,5	8,1	13,7
2	26	54	2,7	-6,1	4,2	5,9
3	29	58	3,3	4,7	12,0	31,0
4	27	58	3,1	-2,5	12,0	22,0
5	28	50	2,4	1,1	-3,5	-5,5
6	27	64	3,8	-2,5	23,6	47,8
7	27	52	2,5	-2,5	0,4	-1,6
8*	всохло	–	–	–	–	–
9	26	66	3,9	-6,1	27,4	51,8

У 2012 р. перевищення середньої висоти насадження відмічено лише у двох дерев (№ 5, № 3) на 1,1 та 4,7 %, середнього діаметра – у 7 дерев на 0,4–27,4 %. Відсутність приростів за висотою у плюсових дерев порівняно з 1973 р., а у деяких випадках навіть зменшення показника (плюсове дерево № 2), на нашу думку, пов'язані з використанням різних приладів для вимірювання висоти та нечітко вираженою верхівкою в кронах дерев 137-річного віку.

Майже за 40 років у половини плюсових дерев (№ 1, 3, 4, 6, 9) діаметр збільшився на 16–22 см. Якщо у 1973 р. найбільшими за цим показником були чотири дерева (№ 6–9), то у 2012 р. залишилися такими два (№ 6 та № 9). Менший приріст (12 см) у плюсового дерева № 2 обумовлений, ймовірно, погіршенням його стану – наявні ознаки заселення стовбуровими шкідниками. Плюсове дерево № 5 опинилося поблизу осередку кореневої губки, крім того, воно виглядає молодшим за віком, має слабо виявлений нахилений стовбур, за ознаками товщини гілок та протяжністю безсучкової частини стовбура не відповідає такому, що відмічено в паспорті. Помітно, що відбулася заміна первинно відібраного дерева на інше. Цікава ситуація з плюсовим деревом № 8. Первинно відібране дерево з номером на стовбурі є сухим. Поруч розташоване живе дерево також з № 8, таксаційні показники якого поступаються всохлому екземпляру. Певні сумніви є й відносно плюсового дерева № 7. Отже, відсутність періодичності в обстеженні відібраних селекційних об'єктів призвела до того, що простежити вікові зміни часом дуже складно, а в ряді випадків – неможливо.

Серед імовірних причин невисоких таксаційних показників дерев 50-річного віку є збільшення параметрів крон сосен основного ярусу. Зокрема, середній діаметр крон 6 плюсових дерев збільшився з 5–6 до 7–10 м. Відомо, що збільшення площі горизонтальної проекції крон відбувається з віком та зі збільшенням відстані між деревами [17, 19]. У більшості дерев основного ярусу верхівка крони не є вираженою. Довжина безсучкової зони

стовбура впродовж 39 років у визначених 6 дерев також змінилася: у середньому збільшилася на 9,4 %. Остання характеристика є доволі показовою: для наявних плюсових дерев № 7 та № 8 збільшення становить 24 та 20 %, для дерева № 5, навпаки, наявне від'ємне значення – 15,6 %. Це є ще одним підтвердженням того, що дерева було замінено.

За селекційною структурою насадження є нормальним. До кращих нормальних або плюсових дерев II-ої селекційної категорії віднесено 8 % дерев, до мінусових (IV категорія) – 20 %, решту – до нормальних (III категорія). При відборі ГР селекційна структура була дещо іншою: дерев II категорії – 2,1 %, III – 82,4 %, IV – 15,5 %. Тобто за рахунок нормальних дерев збільшилася частка як кращих нормальних дерев, так і мінусових дерев. Серед вад слід відзначити кривизну або нахил стовбурів, у кроні нерідко відмічалися вилки та кривизна. Свій статус (другу селекційну категорію) підтвердили 5 з 8 плюсових дерев (ПД № 5, 7, 8 визнано заміною). В кроні ПД № 1 та № 3 наявна кривизна, ПД № 2 – вилка, у № 9 – крона парасолькоподібна, у № 5 крона асиметрична і дещо нахилена, ПД № 4 є крайовим, і його стовбур є дещо нахиленим на північ.

Індекс стану насадження – 2,8 балу. 42 % дерев – доброго стану, третина – задовільного. Сухостійних дерев на площі – 3,8 %, хоча декілька років тому ГР пройдено вибірковою санітарною рубкою (згідно з нормативними документами, інформація про проведені заходи на території об'єктів, зміни площ, перерозподіл виділів тощо має вноситися в паспорти, але, на жаль, це положення майже не виконують). При обстеженні деревостану відмічено два осередки кореневої губки. Є дерева з плодовими тілами соснової губки. Відмінний стан визнано для ПД № 6, задовільний – для ПД № 2, 4, 7, 9, решта (№ 1, 3, 5) має добрий стан.

Комплексне оцінювання за шкалою, розробленою лабораторією селекції УкрНДІЛГА для листяних порід [9], показало, що ГР набрав 12 балів, що відповідає категорії «задовільний, відповідає статусу, за можливої загрози втрати функцій». За інтегральною шкалою оцінювання стійкості і довговічності генетичного резервату Ю. І. Гайди [4] ГР отримав 8 балів (задовільна оцінка), що визначило об'єкт як такий, що має субкритичний стан. Отже, оцінювання за обома шкалами дало подібний результат.

При визначенні перспектив ГР слід зважити на декілька аспектів, що не враховані при застосованих оцінюваннях:

– потенційна можливість природного поновлення цільової породи на ділянці (віковий діапазон та кількість підросту на ділянці – бальне оцінювання можливості сформувати нове насадження природним шляхом);

– кількісна та якісна характеристика лісових масивів за участю цільової породи в конкретному природно-кліматичному (лісонасінному) районі (частка насаджень за участю визначеної породи у лісовому фонді цього району та їхній стан і продуктивність);

– цільовий критерій зберігання (на межі ареалу виду стійкість деревостану буде визначальним чинником порівняно з продуктивністю).

Напевне, на час виділення ГР були сподівання на те, що часткові культури поступово утворять повноцінний ярус, за рахунок чого підвищиться стійкість деревостану. Але, оскільки в резерваті самосіву сосни молодше 10-років практично не було, а старшого віку недостатньо для успішного природного поновлення ділянки, слід очікувати подальшу зміну складу насадження, зокрема, збільшення частки листяних порід у його складі.

Сучасний стан ГР можна визнати умовно задовільним, декілька причин спонукають передбачити найближчу перспективу: критична повнота деревостану; наявність осередків кореневої губки; відсутність благонадійного підросту. Тому постає питання заміни цього об'єкта.

Підбір нової ділянки ГР на заміну існуючої здійснюватиметься з урахуванням таких вимог. Це має бути рівноцінний за площею природний деревостан або як виключення – лісові культури сосни з насіння місцевого походження, в центральній частині лісового масиву, достатньо продуктивний (I–II бонітет), повнотою не менше ніж 0,6, нормальний за

селекційною структурою та доброго санітарного стану. Роль буферної зони виконуватимуть сусідні виділи.

Наявні на ділянці плюсові дерева у випробних культурах практично не представлені. Отже, списання ГР має проводитися за таких умов:

- підбір нової ділянки;
- заготівля живців та збір шишок з наявних ПД сосни.

Висновки. Встановлено, що формування різновікового соснового деревостану шляхом введення часткових лісових культур в ДП «Балаклійське ЛГ» не вирішує проблему подальшого тривалого та стійкого існування генетичного резервату сосни звичайної, різниця віку дерев у 80–85 років виявилася завеликою для формування повноцінного другого ярусу. Враховуючи значний вік дерев і відсутність благонадійного підросту, заміна наявного генетичного резервату проводитиметься після підбору насадження, яке відповідатиме вимогам до такого об'єкта.

Плюсові дерева сосни звичайної в ДП «Балаклійське ЛГ», що проіснували до 137-річного віку, визначаються доволі високими для цих умов росту показниками продуктивності і добрим станом, тому потребують збереження *in situ*. Але у випадку, коли ці дерева ростуть в генетичному резерваті, який за визначеними критеріями (повнота, наявність кореневої губки, відсутність благонадійного підросту) втрачає свої функції, це стає неможливим. Запропоновано збереження цих дерев методом *ex situ* (насіннєве та вегетативне розмноження).

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Анучин Н. П. Лесная таксация : учебник для студ. высш. учеб. завед. / Н. П. Анучин. – М. : Лесн. пром-сть, 1982. – 512 с.
2. Багалея Д. И. Очерки из истории колонизации степной окраины Московского государства : Исследование Д. П. Багалея / Д. И. Багалея . – М. : Имп. о-во истории и древностей рос. при Моск. ун-те, 1887. – 634 с.
3. Воробьев Д. В. Методика лесотипологических исследований / Д. В. Воробьев. – К. : Урожай, 1967. – 388 с.
4. Гайда Ю. І. Лісівничо-екологічні основи збереження та сталого використання лісових генетичних ресурсів західного регіону України : дис. ... доктора с.-г. наук : 06.03.02 / Юрій Іванович Гайда. – Львів, 2012. – 493 с.
5. Головецький М. П. Формування високопродуктивних і біологічно стійких штучних насаджень сосни у свіжих борах Півночі Київського Полісся : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.03.03 «Лісівництво і лісівництво» / М. П. Головецький. – Х., 2003. – 19 с.
6. Інструкція з впорядкування лісового фонду України. Частина перша : Польові роботи. – Ірпінь : УДПЛВО «Укрдержліспроєкт», 2006. – 75 с.
7. Кабанова С. А. Сохранение биоразнообразия в лесных генетических резерватах Северного Казахстана / С. А. Кабанова, М. А. Данченко, Т. Н. Стихарева // Сохранение лесных генетических ресурсов Сибири : материалы 3-го междунар. совещания, 23–29 авг. 2011 г., Красноярск. – Красноярск, 2011. – С. 62–63
8. Лебедев А. Г. Особенности естественного возобновления сосны в генетических резерватах подзоны хвойно-широколиственных лесов Кировской области / А. Г. Лебедев // Сохранение лесных генетических ресурсов Сибири : материалы 3-го междунар. совещания, 23–29 авг. 2011 г., Красноярск. – Красноярск, 2011. – С. 85.
9. Методичні підходи до оцінки об'єктів збереження генофонду листяних деревних порід *in situ* та їх сучасний стан у Лівобережному лісостепу України / Р. Т. Волосянчук, С. А. Лось, Л. О. Торосова [та ін.] // Лісівництво та агролісомеліорація. – 2003. – Вип. 104. – С. 50–57.
10. Настанови з лісового насінництва. – Х. : УкрНДІЛГА, 1993. – 60 с.
11. Нормативно-справочные материалы для таксации лесов Украины и Молдавии / [под ред. А. З. Швиденко]. – К. : Урожай, 1987 г. – 560 с.
12. Положение о выделении и сохранении генетического фонда древесных пород в лесах СССР. – М., 1982. – 18 с.
13. Провести селекцію, сортовиведення, сортовипробування в розмноження цінних аборигенних і інтродукованих лісових порід для створення насаджень різного цільового призначення : звіт за 1991–1995 рр. по темі (закл.) / УкрНДІЛГА. – Х., 1995. – 323 с.

14. Пятницький С. С. К истории лесного факультета Харьковского сельскохозяйственного института имени В.В.Докучаева / С. С. Пятницький // Записки Харьковского сельскохозяйственного ин-та. – Х., 1957. – Том XVI (LIII). – С. 1–9.

15. Рогозин М. В. Сохранение популяций основных лесных видов древесных пород в Пермском крае Биоразнообразия: проблемы и перспективы сохранения / М. В. Рогозин // Матер. межд. науч. конф., ПГПУ им. В. Г. Белинского. Часть I. – Пенза, 2008 – С. 138–140.

16. Сбитна М. В. Генетичний потенціал популяцій сосни звичайної та його використання для підвищення продуктивності лісових насаджень Київського Полісся : Дис... канд. наук : 06.03.01 / Маргарита Вікторівна Сбитна. – К., 2009. – 24 с.

17. Сомов Е. В. Таксация насаждений сосны обыкновенной в городских посадках (на примере г. Хабаровска) : автореф. дис. на соискание ученой степени канд. с.-х. наук : спец. 06.03.02 «Лесоведение, лесоводство, лесоустройство и лесная таксация» / Е. В. Сомов. – Красноярск, 2012. – 19 с.

18. Стан лісових генетичних ресурсів в Україні : [неопубліковані матеріали, підготовані на запит ФАО, для складання Звіту про стан світових генетичних ресурсів].– Х. : УкрНДЦЛГА, 2012. – 57 с.

19. Усанин В. С. Строение и рост культур сосны в центральной части Красноярского края : автореф. дис. на соискание ученой степени канд. с.х. наук : спец. 06.03.02 «Лесоустройство и лесная таксация» / В. С. Усанин. – Красноярск, 2004. – 21 с.

20. Шигапов З. Х. Внутривидовая изменчивость и дифференциация видов семейства Pinaceae на Урале : автореф. дис. на соискание ученой степени д-ра биол. наук : спец. 03.00.05 «Ботаника» / З. Х. Шигапов. – Пермь, 2005. – 46 с.

21. Gabrilavičius R. Efficiency of methods to support natural regeneration in Scots pine genetic reserves / R. Gabrilavičius, J. Danusevičius, D. Danusevičius // Biologija. – 2008. – V. 54, No 2. – P. 134–138

22. Mátyás C. Challenges of gene conservation in a changing climate, with special regard to the forest-steppe zone [Электронный ресурс] // III Международное совещание по сохранению лесных генетических ресурсов Сибири, Красноярск, 23–29 августа 2011 г. – Доступ до сайту: <http://conf.nsc.ru/cfgrs2011/reportview>

Tereshchenko L. I.

ASSESSMENT OF GENETIC RESERVES AND PLUS TREES OF SCOTS PINE CURRENT STATE IN THE STATE ENTERPRISE "BALAKLIYSKE FORESTRY" OF KHARKOV REGION

Ukransan Research Institute of Forestry & Forest Melioration named after G. M. Vysotsky

The current state of genetic reserve of Scots pine as well as plus trees in this stand was defined in the State Enterprise "Balakleysky LH" of Kharkov region. The changes that have occurred in the stand since the granting of the status of the genetic reserve for the 30 years were analyzed. It is established that at the border between forest-steppe and steppe at the age of 137 years, the bulk of the stand has an average height of 27.7 m, the average diameter of 51.8 cm, the stock of 192 m³/ha. According to a comprehensive assessment of the object it is in a subcritical state. The comparative characteristic of growth and quality indicators at the time of selection (1973) and at last observation (2012) for 9 plus trees selected on the territory of a genetic reserve is adduced. The article points out conditions under which the replacement of genetic reserve and plus trees is possible. They are: the selection of a new plot for the replacement, plus tree vegetative propagation, and seed collection from them to create a progeny test.

К е у w o r d s : Scots pine, genetic reserve, plus trees.

Терещенко Л. И.

ОЦЕНКА СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ГЕНЕТИЧЕСКОГО РЕЗЕРВАТА И ПЛЮСОВЫХ ДЕРЕВЬЕВ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В ГП «БАЛАКЛЕЙСКОЕ ЛХ» ХАРЬКОВСЬКОЙ ОБЛАСТИ

Украинский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и агролесомелиорации им. Г. Н. Высоцкого

Определено современное состояние генетического резервата сосны обыкновенной в ГП «Балаклейское ЛХ» Харьковской области и плюсовых деревьев в нем. Проанализированы изменения, которые произошли в насаждении со времени предоставления ему статуса генетического резервата за 30 лет. Установлено, что на границе лесостепи и степи в возрасте 137 лет основная часть древостоя имеет среднюю высоту 27,7 м, средний диаметр 51,8 см, запас 192 м³/га. Согласно комплексной оценке объект находится в субкритическом состоянии. Представлена сравнительная характеристика ростовых и качественных показателей 9 плюсовых деревьев, которые отобраны на территории генетического резервата, на момент отбора (1973 г.) и обследования (2012 г.). Указаны условия, при которых возможна замена генетического резервата и плюсовых деревьев. Это – подбор нового участка для замены; вегетативное размножение плюсовых деревьев и сбор семян с них для создания испытательных культур.

К л ю ч е в ы е с л о в а : сосна обыкновенная, генетический резерват, плюсовые деревья.

E-mail: tel@uriffm.org.ua

Одержано редколегією 05.07.2013.

УДК 630*165

Л. О. ТОРОСОВА *

**ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ЖІНОЧОЇ ШИШКИ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ В
ГЕОГРАФІЧНИХ КУЛЬТУРАХ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького

На цитологічному рівні досліджено особливості, фенологію та тривалість окремих етапів формування жіночої шишки для різних кліматипів сосни звичайної в географічних культурах Лівобережного Лісостепу України. Виявлено кореляційні зв'язки між датами окремих етапів формування жіночого макростробілу сосни звичайної на першому ($n + 1$) і другому ($n + 2$) році розвитку та деякими географічно-кліматичними характеристиками материнських деревостанів. Визначено тенденції до залежності між фенологією окремих етапів формування жіночої шишки сосни звичайної і схожістю та енергією проростання насіння.

Ключові слова: сосна звичайна, географічні культури, мікрофенологія, жіноча шишка

Вступ. Дуже перспективним методом лісової селекції для підвищення продуктивності лісів та покращення їхнього якісного стану є використання віддаленої внутрішньовидової гібридизації сосни звичайної. Цей метод дає можливість здійснювати заготівлю найбільш цінного в генетичному сенсі гібридного насіння. Генетична цінність цієї категорії насіння зумовлена в першу чергу тим, що вирощене з нього потомство може характеризуватися соматичним та репродуктивним гетерозисом. Проведення робіт з внутрішньовидової гібридизації простіше за все здійснювати у географічних культурах, але для цього необхідно досконало дослідити фенологію «цвітіння» кліматипів. Синхронність процесів розвитку генеративних сфер сосни звичайної є головним фактором успішного запилення та подальшого розвитку повноцінного насіння. Навіть невеликі відмінності строків жіночого та чоловічого «цвітіння» сосни звичайної різних географічних походжень можуть призвести до зниження врожайності та прогіршення якості насіння внаслідок самозапилення [3]. Уникнення цього ефекту є особливо важливим для кліматипів, запропонованих як сорти-популяції сосни звичайної.

Перші дослідження процесів морфогенезу жіночих репродуктивних органів сосни звичайної в умовах Лівобережного Лісостепу України було зроблено З. П. Коц ще у 70-х роках минулого століття [1, 2]. Було розглянуто ембріологію розвитку жіночої шишки природних популяцій сосни. Пізніше було започатковано подібні дослідження в географічних культурах – доволі детально було вивчено фенологію чоловічого «цвітіння» різних кліматипів сосни звичайної. Цитологічні характеристики розвитку жіночих шишок у географічних культурах до теперішнього часу майже не вивчалися [4, 9]. Результати цих досліджень мають велике теоретичне та практичне значення для проведення гібридизаційних робіт та прогнозування рівня врожайності різних кліматипів сосни звичайної.

Метою дослідження було вивчення на цитологічному рівні ключових етапів формування жіночої шишки сосни звичайної для різних кліматипів сосни звичайної в географічних культурах Лівобережного Лісостепу України, визначення строків проходження окремих фаз розвитку та рівня залежності їх від географічно-кліматичних характеристик регіону материнських деревостанів.

Матеріали і методи. Матеріал для дослідження процесів формування жіночої шишки сосни звичайної різного географічного походження збирали протягом трьох вегетаційних сезонів з 12 кліматипів сосни звичайної в географічних культурах Сумської (ДП «Тростянецьке ЛГ») та Харківської (ДП «Зміївське ЛГ») областей. Для кожного варіанту було зібрано близько 300 зразків. Цитологічні дослідження проводили на виготовлених за стандартними методиками постійних мікротомних препаратах, пофарбованих різними барвниками [6, 8]. За допомогою мікроскопу «AxioStar plus» зі вбудованою фотокамерою та програми «Axiovision» було виявлено, досліджено та проаналізовано стадії та етапи

* © Л. О. Торосова, 2013

формування жіночої шишки. Статистичну обробку даних та виявлення кореляційних зв'язків зроблено за допомогою Microsoft Excel.

Досліджувані походження було об'єднано в групи за географічно-кліматичними характеристиками – Архангельський (Північні); Татарський, Башкирський (Поволзькі); Бузулуцький, Кокчетавський (Острівні бори); Полоцький, Смоленський, Гомельський, Брянський (Західні); Грузинський (Південні); Харківський, Тростянецький (Місцеві). Усереднені географічні та кліматичні дані місцевості материнських деревостанів досліджуваних груп походжень наведено у табл. 1

Таблиця 1

Географічно-кліматичні характеристики материнських деревостанів груп кліматипів сосни звичайної

Походження	Коефіцієнт континентальності	Середньорічна сума опадів, мм	Амплітуда температур, °С	ГТК	Сума зимових температур, °С	Географічні координати	
						Широта,	Довгота,
Місцеві	0,899	507	27,2	1,098	-625,1	50,80°	35,0°
Північні	0,827	521	29,9	1,332	-1050,0	61,00°	44,3°
Поволзькі	0,848	390	33,5	0,742	-1029,5	51,50°	46,0°
Острівні	0,926	365	35,2	0,746	-1234,6	53,30°	61,6°
Південні	0,825	888	25,3	1,452	187,5	41,80°	43,6°
Західні	0,903	614	25,8	1,444	-640,2	54,50°	30,8°

Цитологічний аналіз зроблених постійних препаратів дав змогу виявити ключові етапи формування жіночої шишки та їхні загальні характеристики. На рис. 1 подано найбільш характерні фотографії основних змін, що відбуваються під час розвитку жіночого макростробілу протягом першого ($n + 1$) та другого ($n + 2$) років. Усього нами було ідентифіковано 16 основних послідовних етапів формування жіночої репродуктивної сфери. Їх можна охарактеризувати таким чином (цифри в дужках наведено відповідно до рис. 1).

Формування насінного зачатку навесні першого року ($n + 1$) розвитку розпочинається з **диференціації насінних лусочок (1)** після цього починають закладатися **горбочки насінних зачатків (2)** і відбувається **ріст насінної луски (3)**, під час якого клітини верхньої частини насінної луски діляться та збільшуються. На наступному етапі відокремлюється **археспоріальна клітина (4)**. Вона стає добре відмітною та після диференціації інтегументів перед мейозом займає центральне положення в нуцелусі. В результаті **мейозу археспоріальної клітини (5)**, з материнської клітини археспорію утворюються дві нові клітини. Після **закінчення мейозу (6)** формується нижня (халазальна) найкрупніша клітина – перша клітина жіночого гаметофіту, що дає початок гаплоїдному поколінню. Протягом літа ця клітина росте, інші клітини відмирають. Остаточо формується **насінний зачаток (7)**, який складається з пилкової камери, мікропіле, відкритих інтегументів, археспоріальної клітини в нуцелусі. Інтегумент охоплює весь насінний зачаток, видовжені його краї утворюють пилкову камеру та мікропіле. Таку будову він має під час «цвітіння» та запилення. Після потрапляння до пилкової камери пилку (запилення), відбувається **змикання інтегументів (8)** за рахунок розширення клітин, що їх створюють. **Проростання пилку (9)** відбувається у закритій інтегументами пилковій камері, яка ізольована від зовнішнього середовища. Верхівка інтегументів стає рихлою. Пилкові зерна проростають пилковими трубками, але подальшого росту трубок цієї весни не відбувається. Після змикання інтегументів продовжується повільний **ріст насінного зачатку (10)**. В ньому формуються зародкові мішки. В макреспорі (халазальній клітині), яка функціонує, відбувається низка вільних поділів ядра, що дає початок зародковому мішку. Зародковий мішок насінного зачатку залишається на зиму у стадії вільних ядер (або у ценоцитній фазі) – у тонкому шарі плазми по периферії порожнини в плазмі, не відокремлюючись між собою

клітинними оболонками, розташовані ядра, які утворилися внаслідок поділу макроспори. Подальших змін цього року не відбувається.

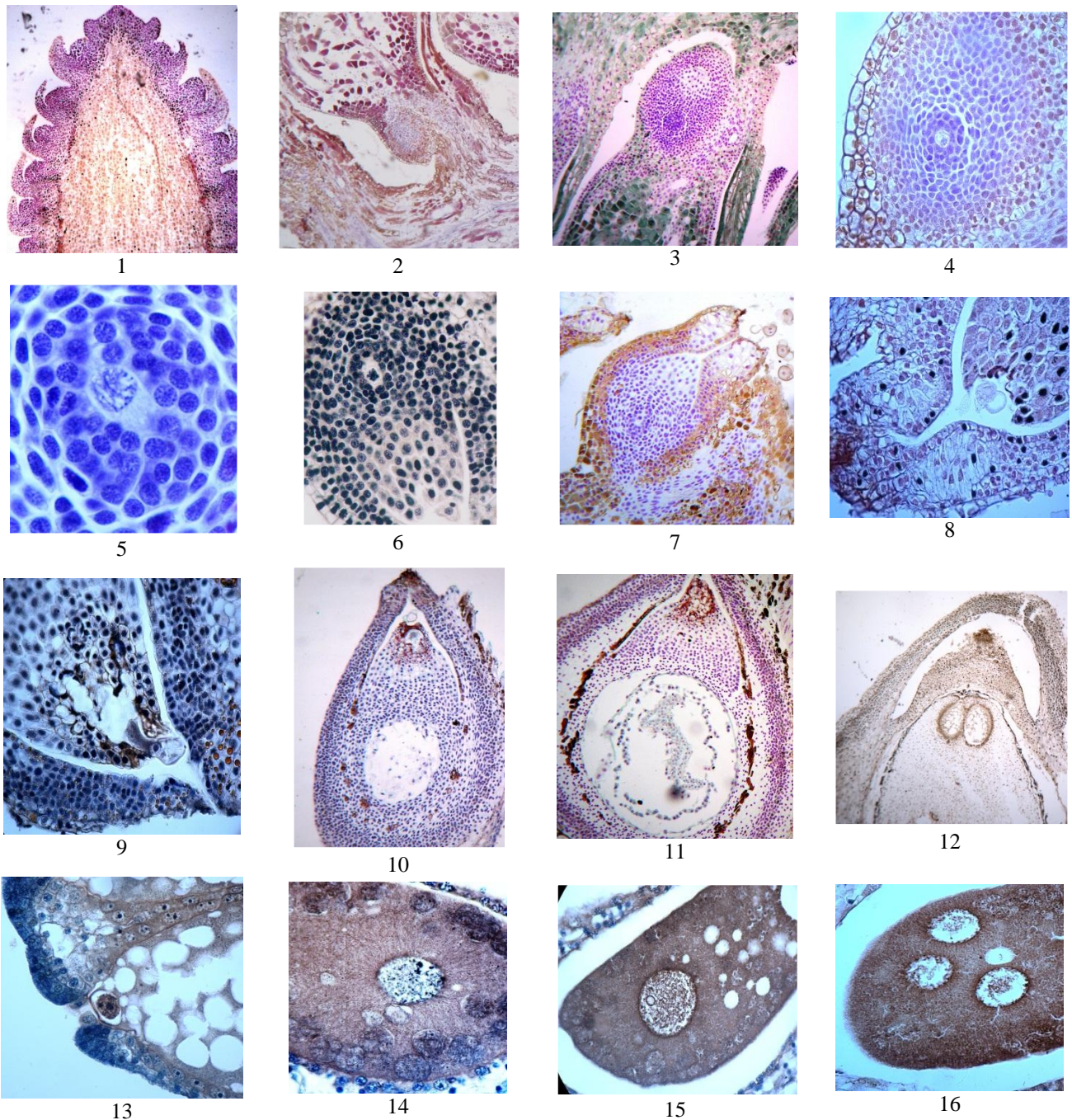


Рис. 1 – Ключові етапи формування жіночої шишки сосни звичайної:

1 – початок формування насінного зачатку ($n + 1$); **2** – закладання горбочків насінних зачатків ($n + 1$);
3 – ріст насінної луски ($n + 1$); **4** – відокремлення археспоріальної клітини ($n + 1$); **5** – мейоз археспоріальної клітини ($n + 1$); **6** – закінчення мейозу ($n + 1$); **7** – сформований насінний зачаток ($n + 1$);
8 – змикання інтегументів ($n + 1$); **9** – проростання пилку ($n + 1$); **10** – ріст насінного зачатка ($n + 1$);
11 – формування ендосперму ($n + 2$); **12** – утворення ініціальних клітин архегоніїв ($n + 2$); **13** – утворення яйцеклітини ($n + 2$); **14** – розвиток яйцеклітини ($n + 2$); **15** – запліднення ($n + 2$); **16** – поділ ядра зиготи та розвиток зародку ($n + 2$)

Навесні наступного року ($n + 2$) відбувається **формування ендосперму (11)** – між ядрами, які заповнюють центральну частину порожнини макроспори, утворюються клітинні перегородки, тобто формується гаплоїдний клітинний ендосперм. Після цього у верхній його

частині, спрямованій до мікропіле, утворюються **ініціальні клітини архегоніїв** (12). Спочатку вони однорідні, заповнені вакуолізованою плазмою. При подальшій диференціації архегоніїв утворюються шийкова клітина та велика центральна клітина. Центральна клітина збільшується, заповнюється вакуолізованою цитоплазмою. Внаслідок поділу з неї утворюються **канальцева клітина та яйцеклітина** (13). Канальцева клітина згодом деградує. Під час **розвитку яйцеклітини** (14) архегоній розростається та набуває подовжено-округлої форми. Ядро яйцеклітини збільшується у розмірах, переміщується до центру архегонію. У кожному насінному зачатку розвиваються два, інколи три архегонія. Пилкова трубка поновлює свій ріст та дістається архегоніїв. Один зі спермійів запліднює яйцеклітину. Наявність крупної вакуолі неподалік від ядра яйцеклітини свідчить, що відбулося **запліднення** (15). Через декілька днів після запліднення в архегоніях можна спостерігати **перший поділ ядра зиготи** (16). З невеликою перервою після першого поділу відбувається другий, та чотири клітини, що утворилися, переміщуються до халазального краю архегонію. Наступні поділи призводять до утворення проембрію, а потім і зародку. До середини літа зародок займає майже всю зародкову порожнину. Диференціюються корінець, точка росту, сім'ядолі. Клітини зародку інтенсивно діляться. Клітини ендосперму перетворюються на запасальну тканину. У наступні строки зародок значно збільшується та формується оболонка насіння.

Таким чином, зважаючи на все викладене вище, результати дослідження цито-ембріологічних характеристик етапів розвитку жіночої шишки для різних кліматипів сосни звичайної в географічних культурах не виявили значних відхилень від нормального проходження процесів формування жіночих генеративних органів, наведених раніше у літературі [7, 10].

Після ідентифікації окремих фаз розвитку жіночої шишки було визначено їхню часову локалізацію (мікрофенологію) для різних груп кліматипів сосни звичайної в географічних культурах. Результати наведено на рис. 2

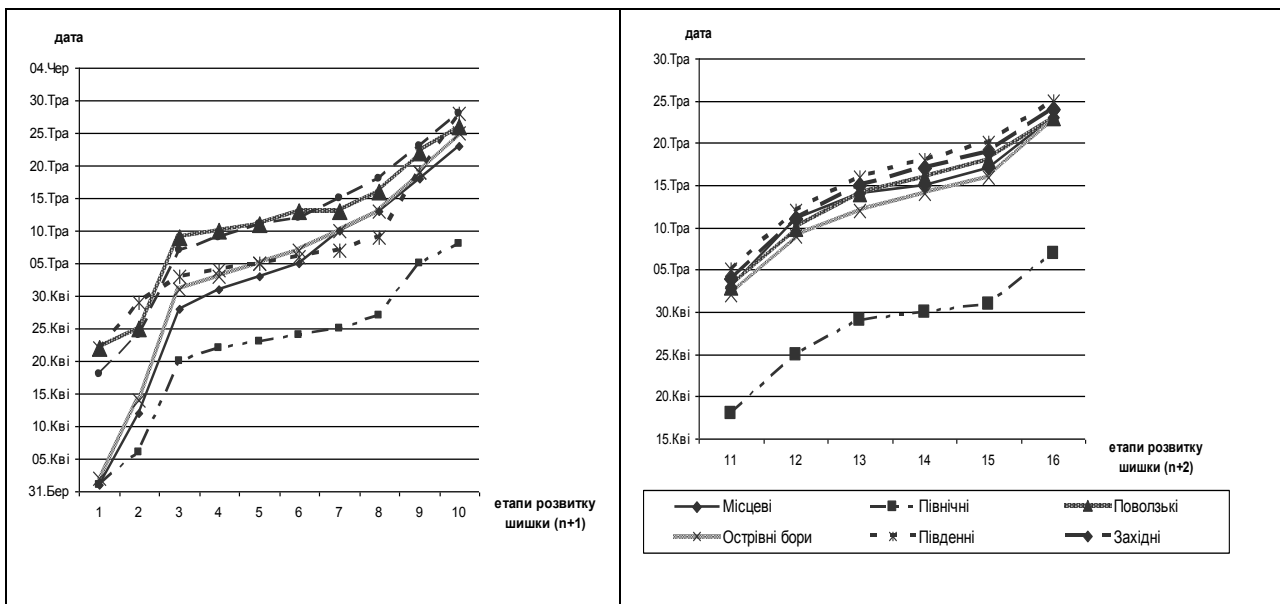


Рис.2 – Строки проходження (мікрофенологія) ключових етапів формування жіночої шишки різних груп географічних походжень сосни звичайної. Номери етапів наведено відповідно до рис. 1

Аналіз результатів проведених досліджень виявив, що на першому році формування жіночих шишок (n + 1) усі процеси – від початку формування насінного зачатку до проростання пилку в ньому – в середньому відбуваються з 1 квітня до 27 травня. Для Місцевої сосни строки формування визначено у межах 1 квітня – 23 травня. Максимально вирізняються за строками проходження етапів формування жіночої шишки сосни Північного

походження. Різниця за часом для відповідних фаз формування жіночої шишки (за середніми даними) сягає 14 діб. При цьому, на відміну від інших груп походжень, майже усі етапи формування відбуваються раніше від Місцевих сосон. Різниця часової локалізації етапів формування жіночого гаметофіту інших груп походжень, порівняно з Місцевою, менш значна. Начальні етапи формування (1–2) у Північній групі та групі з Острівних борів відбуваються одночасно з Місцевими, а у Південній, Поволзькій та Західній – значно пізніше (див. рис. 2).

Проміжки часу, необхідні для проходження окремих фаз формування жіночої шишки у різних груп географічних походжень сосни звичайної також виявилися неоднаковими. Для всіх досліджуваних груп походжень (за винятком Південних) найтривалішою виявлено стадію росту насінної луски (1–3). Найбільш швидкоплинний етап – мейоз (5–6).

Аналізуючи відмінності фенології та тривалості окремих фаз формування жіночої шишки різних кліматипів сосни звичайної протягом першого року, можна констатувати неможливість перезапилення екземплярів Північного походження пилом з інших груп. Це може призвести до значного зниження врожайності та прояву ефекту інбридингу.

Дані про фенологію окремих етапів формування жіночої шишки на другому році розвитку ($n + 2$) свідчать, що тільки Північні походження суттєво відрізняються від інших за строками проходження окремих фаз (див. рис. 2). Для цієї групи виявлено, що формування ендосперму (11 – відповідно до рис. 2) розпочинається 18 квітня, а перший поділ ядра зиготи (16) відбувається 7 травня. Для всіх інших груп походжень ці етапи відбуваються у період з 3 по 25 травня. З літературних джерел відомо, що запліднення у сосни звичайної відбувається через рік та 10–20 діб після запилення. Отримані нами результати не суперечать цьому.

Тривалість проходження основних етапів формування для різних географічних походжень сосни звичайної коливалася несуттєво. В усіх випадках різниця становила не більше ніж одну добу на відміну від тривалості фаз формування жіночої шишки $n + 1$.

На нашу думку, така відмінність мікрофенології розвитку шишки Північних походжень на другому році може свідчити про синхронність процесів розвитку чоловічого та жіночого гаметофіту, пов'язану із запиленням сосон цієї групи власним пилом.

Для виявлення залежності фенології та тривалості окремих етапів формування жіночої шишки різних кліматипів сосни звичайної від географічно-кліматичних характеристик материнських деревостанів визначали коефіцієнти кореляції між цими показниками. Більш суттєві кореляційні зв'язки було виявлено для першого року формування жіночої шишки сосни звичайної.

Аналізуючи отримані достовірні значення коефіцієнтів кореляції між фенологією формування жіночого гаметофіту сосни звичайної протягом першого року та деякими географічно-кліматичними характеристиками груп походжень (рис. 3), можна зазначити, що найбільш суттєвий вплив на цих етапах чинить географічна широта місцевості материнського деревостану. Від'ємний кореляційний зв'язок з цим показником виявлено для початкових (закладання насінних зачатків) та кінцевих (змикання інтегументів та проростання пилку) етапів. Тобто, що північніше розташований материнський деревостан, то раніше починається та закінчується в географічних культурах процес формування жіночої шишки на першому році розвитку.

Сума зимових температур впливає на початок формування жіночої шишки: у кліматипів із регіонів з низкою зимовою температурою перші етапи формування відбуваються раніше.

Коефіцієнт континентальності виявився єдиним суттєвим чинником, що впливає на строки формування жіночого гаметофіту на етапі мейозу та закінчення формування насінного зачатку: при збільшенні континентальності клімату ці процеси відбуваються пізніше.

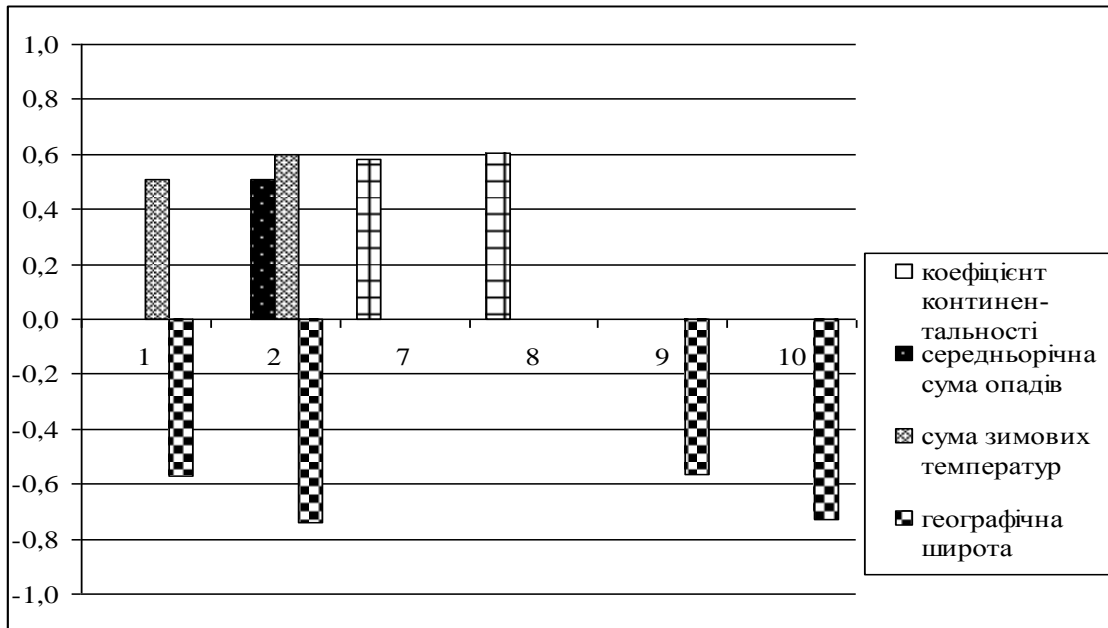


Рис.3 – Коефіцієнти кореляції фенології формування жіночої шишки сосни звичайної (n + 1) з географічно-кліматичними характеристиками походжень. Номери етапів – відповідно до рис. 1.

Результати кореляційного аналізу залежності між тривалістю перебігу окремих фаз формування жіночої шишки сосни звичайної на першому році розвитку (n + 1) та деяких географічно-кліматичних характеристик груп походжень подано на рис. 4.

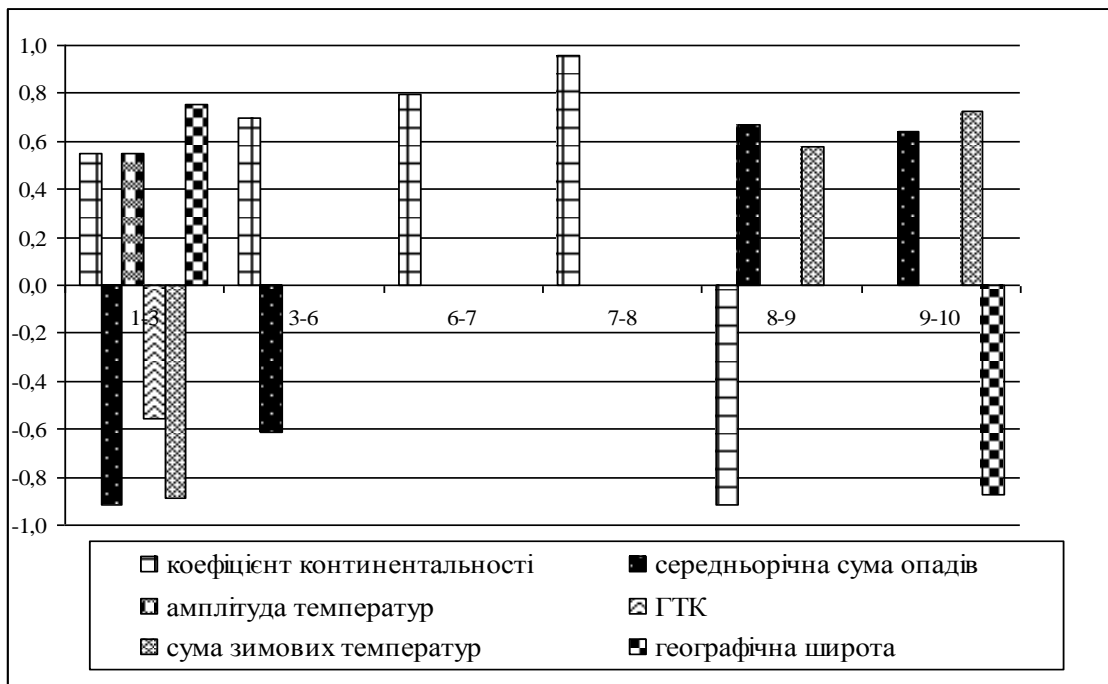


Рис. 4 – Коефіцієнти кореляції тривалості окремих фаз формування жіночої шишки сосни звичайної (n + 1) з деякими географічно-кліматичними характеристиками походжень. Номери фаз наведено відповідно до рис. 1

Аналізуючи наведені данні, можна зазначити, що загальною відзнакою усіх виявлених зв'язків є «зміна знаку» значень коефіцієнтів кореляції з показниками тривалості початкових та кінцевих етапів розвитку. Тобто майже усі значення коефіцієнтів кореляції з позитивних стають негативними або навпаки. Наприклад, залежність між тривалістю початкових фаз формування жіночого гаметофіту (формування насінного зачатку) від середньорічної суми

опадів регіону походження насіння є зворотною, а кінцевих (закінчення формування зачатків, потрапляння пилку у пилкову камеру та змикання інтегументів) – прямою (див. рис. 4).

Найбільшу кількість зв'язків виявлено між тривалістю окремих етапів формування жіночої шишки та коефіцієнтом континентальності клімату регіону походження насіння. На початкових етапах залежність є прямою, потім – зворотною. Тобто тривалість початкових етапів формування жіночого гаметофіту є більшою для походжень з більшою континентальністю клімату.

Сума зимових температур впливає на тривалість формування жіночого гаметофіту таким чином: з підвищенням зимових температур початкові етапи формування стають коротшими, а заключні – тривалішими.

На другому році розвитку жіночої шишки виявлено кореляцію фенологічних даних лише з географічною широтою місцевості регіону походження насіння. При цьому залежність спостерігається для усіх етапів розвитку жіночої шишки ($n + 2$), значення коефіцієнту кореляції дорівнюють 0,74–0,78.

Аналізуючи все викладене вище, можна припустити наявність генетичної зумовленості фенології процесів формування жіночої шишки для різних кліматипів сосни звичайної, бо навіть у нових умовах росту в географічних культурах зберігаються відмінності строків окремих етапів розвитку.

Було проведено також попередні дослідження з виявлення взаємозв'язку між окремими етапами формування жіночої шишки сосни звичайної та енергією проростання й схожістю насіння. Отримані результати показали, що на першому році формування жіночої шишки можна простежити пряму залежність між фенологією пізніх етапів формування та енергією проростання і схожістю насіння (коефіцієнт кореляції коливається в межах 0,84–0,97 для енергії проростання, 0,84–0,87 – для схожості насіння). Фенологія усіх етапів формування жіночого макростробілу другого року ($n + 2$) також впливає на схожість насіння (коефіцієнт кореляції дорівнює 0,83–0,96): що пізніше зафіксовано окремі фази – то вище схожість насіння різних кліматипів сосни звичайної.

Висновки.

1. На першому році розвитку жіночих шишок для досліджених груп походжень сосни звичайної в географічних культурах усі цито-ембріологічні зміни – від початку формування насінного зачатку до проростання пилку в ньому – відбуваються з 1 квітня до 27 травня. Для Місцевої сосни строки формування визначено у межах 1 квітня – 23 травня. Максимально вирізняються за строками сосни Північного походження – до 14 діб раніше від Місцевих.

2. На другому році формування жіночих шишок усі процеси – від формування ендосперму до першого поділу ядра зиготи – для різних груп походжень сосни звичайної в географічних культурах відбуваються з 18 квітня до 25 травня. Сосни Північної групи суттєво відрізняються від інших за строками проходження окремих фаз формування жіночого макростробілу – з 18 квітня до 7 травня. В інших групах всі етапи відбуваються у період з 3 по 25 травня.

3. Найбільш суттєвою виявлено залежність даних мікрофенології та тривалості окремих фаз формування жіночої шишки різних кліматипів сосни звичайної в географічних культурах на першому та другому році розвитку від географічної широти розташування материнських деревостанів. Що північніше розташоване місце росту материнського насадження кліматипу, то раніше та швидше відбувається розвиток жіночої шишки в географічних культурах Лівобережного Лісостепу України. Зв'язки з іншими географічно-кліматичними характеристиками походжень є менш суттєвими.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Коц З. П. Индивидуальная изменчивость деревьев сосны обыкновенной по срокам формирования пыльцы / З. П. Коц // Лесоводство и агролесомелиорация. – 1974. – Вып. 38. – С. 92–98.
2. Коц З. П. Сроки развития женской шишки сосны обыкновенной на Украине / З. П. Коц // Лесоводство и агролесомелиорация. – 1975. – Вып. 42. – С. 115–121.
3. Кузьмина Н. А. Особенности генеративных органов сосны обыкновенной разного происхождения в географических культурах / Н. А. Кузьмина, С. Р. Кузьмин // Хвойные бореальной зоны. – Т. XXIV, № 2–3. – 2007. – С. 225234.
4. Новикова Т. Н. Особенности семеношения сосны обыкновенной в географических культурах в Красноярской лесостепи / Т. Н. Новикова // Хвойные бореальной зоны – 2008. – Т. XXV, № 1–2. – С. 62–67.
5. Паушева З. П. Практикум по цитологии растений / З. П. Паушева. – М. : Колос, 1980. – 304 с.
6. Правдин Л. Ф. Сосна обыкновенная / Л. Ф. Правдин. – М. : Наука, 1964. – 190 с.
7. Рыбин В. А. Цитологический метод в селекции плодовых / В. А. Рыбин. – М. : Колос, 1967. – 217 с.
8. Торосова Л. О. Цитологічні дослідження жіночої шишки сосни звичайної різного географічного походження на першому році розвитку / Л. О. Торосова // Науковий вісник НЛТУ України. – 2013. – Вип. 23.11. – С. 59–64.
9. Третьякова И. Н. Эмбриология хвойных / И. Н. Третьякова. – Новосибирск : Наука, 1990. – 157 с.

Torosova L. O.

FEATURES OF FEMALE CONE'S FORMATION OF SCOTCH PINE IN PROVENANCE TESTS OF THE LEFT-BANK FOREST-STEPPE OF UKRAINE

Ukrainian Research Institute of Forestry and Forest Melioration named after G. M. Wysotskij

The features, phenology and duration of key stages of female cone's formation for different Scots pine provenances in the provenance tests of the Left-bank Forest-Steppe of Ukraine were investigated at cytological level. It was revealed that for the 6 groups of provenances (Local, Northern, Volga region, Western, Isolated, Southern) studied formation of the female cone on the first year of development takes place from 1.04 till 27.05 and from 18.04 till 25.05 on the second year. Northern pines are much differ from the others and advance them on terms of formation of cones for 14 days. It does impossible their crossing with others climatotypes. Correlation dependences between certain dates of stages' forming of female Scotch Pine's macrostrobiles on first (n + 1) and second (n + 2) years of development and some geographical and climatic characteristics of maternal stands were found out. Tendencies of dependence between phenology of certain stages of female gametophyte formation and energy of germination of seeds were defined.

Key words: Scots pine, provenance tests, microphenology, female cone.

Торосова Л. А.

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ЖЕНСКОЙ ШИШКИ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В ГЕОГРАФИЧЕСКИХ КУЛЬТУРАХ ЛЕВОБЕРЕЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ.

Украинский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и агролесомелиорации им. Г. Н. Высоцкого

На цитологическом уровне исследованы особенности, фенология и длительность отдельных этапов формирования женской шишки для разных климатипов сосны обыкновенной в географических культурах Левобережной Лесостепи Украины. Обнаружены корреляционные связи между датами отдельных этапов формирования женского макростробила сосны обыкновенной на первом (n + 1) и втором (n + 2) годах развития и некоторыми географическими и климатическими характеристиками материнских насаждений. Определены тенденции к зависимости между фенологией отдельных этапов формирования и всхожестью и энергией прорастания семян.

Ключевые слова: сосна обыкновенная, географические культуры, микрофенология, женская шишка.

E-mail: torosovaliliya07@rambler.ru

Одержано редколегією 26.09.2013

ЛІСОВІДТВОРЕННЯ, АГРОЛІСОМЕЛІОРАЦІЯ,

ФІТОМЕЛІОРАЦІЯ

УДК 630*266

Ю. Г. ГЛАДУН, Г. Б. ГЛАДУН *

**СТАН ЗАХИСНОГО ЛІСОРОЗВЕДЕННЯ В ХАРКІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ
ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЙОГО РОЗВИТКУ**

Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького

Розглянуто принципи формування різних категорій захисних лісових насаджень як єдиного науково обґрунтованого просторового лісомеліоративного комплексу сучасних агроландшафтів. Встановлено необхідну кількість лісомеліоративних насаджень за природними зонами у Харківській області та їхню просторово-цільову структуру.

Ключові слова: агроландшафт, захисні лісові насадження, лісомеліоративний комплекс, захисна лісистість.

Вступ. Збільшення площ деградованих та малопродуктивних земель внаслідок посилення ерозії ґрунтів та дефляції, інтенсифікації посушливих явищ та суховіїв стало практичною реальністю на землях сільськогосподарського вжитку у багатьох розвинутих країнах світу. Глобальна Оцінка Деградації Ґрунтів (GLASOD) виявила, що 42 млн га, або 4 % Європейської території схильні до вітрової ерозії. Повна вартість втрат від деградації, ерозії ґрунтів, зниження вмісту органічної речовини, засолення, зсувів і забруднення щороку сягає 38 млрд євро (для EU 25, 2003) [24].

В Україні зазначені проблеми також потребують вирішення, адже площа сільськогосподарських угідь, які зазнають дії водної ерозії, становить 13,3 млн га, вітрової ерозії – 6 млн га, а в роки з катастрофічними пиловими бурями – 20 млн га (за даними проекту Загальнодержавної програми використання та охорони земель). Щорічно в Україні, від ерозії втрачається до 500 млн т ґрунту. З продуктами ерозії виноситься до 24 млн т гумусу, 0,96 млн т азоту, 0,68 млн т фосфору, 9,40 млн т калію (за експертними оцінками), що значно більше, ніж вноситься з добривами [13].

Подібні проблеми притаманні і Харківській області, де еродованість ріллі досягла 42 %, що є неприпустимо високим показником. Необроблене введення у 50-ті роки минулого століття у сільськогосподарське використання малопродуктивних земель (сильноеродованих, піщаних, засолених та ін.) стало причиною не тільки значного економічного ризику, але і призвело до зниження темпів інтенсифікації виробництва, підвищення собівартості продукції, зменшення прибутків аграріїв. Як показує світовий досвід, підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва можливе лише за інтенсивного використання родючих ґрунтів і за рахунок зниження вкладень у малопродуктивні землі.

За науковими розробками вчених-аграріїв, розораність земель області не може перевищувати 40 % (нині – 81 %), а частка ріллі від площі сільськогосподарських угідь – 50 %. Тому близько 300 тис. га ріллі на Харківщині необхідно трансформувати в інші типи угідь: луки, пасовища і сінокоси та провести часткове залісення для відновлення їхнього потенціалу родючості [13].

Проблема зменшення щкодочинності природно-антропогенних явищ на сільськогосподарських землях продовжує залишатись актуальною у зв'язку з відсутністю комплексних меліоративних заходів у агроландшафтах і посиленням деградаційних процесів, спричинених глобальними змінами клімату.

*© Ю. Г. Гладун, Г. Б. Гладун, 2013

Тому сучасні агроландшафти України також характеризуються низкою негативних для сільськогосподарського виробництва явищ, зумовлених природно-антропогенними чинниками: незбалансованим співвідношенням орних земель, природних кормових угідь і лісів – 1 : 0,23 : 0,3 (оптимальне – 1 : 1,6 : 3,6 [21]); відсутністю комплексу меліоративних заходів, серед яких чільне місце належить агролісомеліорації; неналежною увагою державних органів урядування до розроблення, впровадження та контролю норм екологічно безпечного землекористування; використанням малоефективних застарілих технологій у сільському господарстві, що не забезпечують ефективного захисту орних угідь від деградації та руйнування; загостренням глобальних проблем потепління клімату та, як наслідок, інтенсифікацією аридизації та опустелення; падінням обсягів створення лісомеліоративних насаджень агроландшафтів за останні десятиліття.

Особливості структури агроландшафтів та оптимізацію співвідношення між окремими її угіддями для різних ґрунтово-кліматичних зон (Полісся, Лісостеп, Степ та в межах їхніх підзон) досліджували Д. Л. Арманд [1], І. В. Блауберг та Е. Г. Юдін [2], В. Т. Гриневецький [8], В. М. Петлін [14], Н. Г. Петров [15], С. Ю. Булигін [3], В. В. Медведєв [12] та ін.

Удосконалення взаємодії сільськогосподарського виробництва і природного середовища досліджували Б. І. Кочуров [11], зональні особливості екологічного каркасу – А. Р. Родін, С. А. Родін [20]. Їхні дослідження передбачали вирішення землеекологічних проблем шляхом удосконалення структури землекористування.

Засади формування лісистості територій при створенні фітокультурних ландшафтів застосовані Ю. П. Бялловичем [4, 5] при аналізі структури захисної лісистості з використанням методу ключових ділянок.

Мінімально необхідну полезахисну лісистість, яка є основною характеристикою стану меліоративної захищеності агроландшафтів, з урахуванням сучасних методичних положень встановили Л. І. Копій [10], В. Ю. Юхновський [22], Г. Б. Гладун [7], А. Р. Родін, С. А. Родін та С. П. Рисін [19] та ін.

Теоретично обґрунтовані та визначені складові потенційної мінімально необхідної захисної лісистості агроландшафтів. До них належать площі різних цільових груп захисних насаджень, які територіально дислоковані в межах агроландшафтів і переважно в їхніх межах виконують меліоративні функції, крім деяких із них, що розміщені на межі земель сільськогосподарського вжитку й інших категорій земель [6].

Екологізація та інтенсифікація агропромислового комплексу неможливі без оптимізації співвідношення земельних угідь. До екологічно стабільних належать природні кормові угіддя, лісові смуги, ліси тощо. Пошук оптимальної кількості захисних насаджень, які б забезпечили стабільні агроекологічні параметри агроландшафтів в умовах розповсюдження схилених земель та розвитку ерозійних процесів Харківської області, є не до кінця обґрунтованим і завершеним. Стаття присвячена обґрунтуванню кількісних параметрів і якісного складу захисних лісових насаджень з урахуванням існуючої структури угідь агроландшафтів Харківщини.

Методика робіт. Принципи формування насаджень лісомеліоративного комплексу базуються на застосуванні науково-обґрунтованих нормативів, що встановлені з урахуванням основних положень адаптивно-ландшафтної лісомеліорації [16–18]. Зазначені нормативи були використані для природних і територіальних одиниць регіону досліджень при плануванні розвитку захисного лісорозведення на перспективу. Вперше для агроландшафтів Харківської області встановлена необхідна кількість різних просторово-цільових форм захисних насаджень з урахуванням адміністративного поділу області, що є важливим при практичному впровадженні лісомеліоративних заходів.

Результати досліджень. Харківська область – одна з трьох найбільших областей України за площею сільськогосподарських угідь (табл. 1).

Таблиця 1

Сільськогосподарське освоєння території Харківської області

Природно-адміністративні одиниці	Територія		Сільськогосподарські угіддя		Освоєння території, %
	км ²	%	тис. га	%	
Область загалом	31418,5	100,0	2419,1	100,0	77,0
у тому числі:					
лісостеп	6840,4	21,8	515,3	21,3	75,3
степ	17249,3	54,9	1406,9	58,2	81,6

Основні несприятливі природні процеси на території Харківщини – утворення зсувів, ярів, ерозія ґрунтів. Також трапляються несприятливі погодні явища – весняні заморозки, зливи, град, повені, пилові бурі. Для запобігання несприятливим природним процесам і явищам передбачається комплексна охорона земель (лісомеліоративні насадження, агротехнічні і фітомеліоративні заходи тощо). Проте, недостатня їхня кількість та низька меліоративна ефективність призвели до інтенсивної водної ерозії та дефляції ґрунтів, внаслідок чого інтенсифікувалося поширення ярів, яке охоплює площу понад 12 тис. га. Для запобігання розвитку вказаних явищ представлені прогнози обсяги заліснення ярів (табл. 2).

Таблиця 2

Розрахункові прогнози обсяги створення яружно-балкових насаджень до 2020 р.

Адміністративні райони	Площа існуючих ярів, га	Необхідно додатково створити яружно-балкових насаджень, га		
		всього	у тому числі	
			перша черга	друга черга
Балаклійський	1421,5	1421,5	473,8	947,7
Барвінківський	574,7	574,7	182,5	392,2
Близнюківський	184,0	184,0	61,3	122,7
Богодухівський	113,0	113,0	37,7	75,3
Борівський	313,6	313,6	104,5	209,1
Валківський	161,6	161,6	53,9	107,7
Великобурлуцький	740,1	740,1	246,7	493,4
Вовчанський	945,0	945,0	315,0	630,0
Дворічанський	755,6	755,6	251,9	503,7
Дергачівський	404,7	404,7	134,9	269,8
Зачепилівський	145,8	145,8	48,6	97,2
Зміївський	275,3	275,3	91,8	183,5
Золочівський	439,6	439,6	146,5	293,1
Ізюмський	1082,5	1082,5	360,8	721,7
Кегичівський	124,9	124,9	41,6	83,3
Коломацький	25,4	25,4	8,5	16,9
Красноградський	163,0	163,0	54,3	108,7
Краснокутський	352,0	352,0	117,3	234,7
Куп'янський	420,9	420,9	140,3	280,6
Лозівський	111,4	111,4	37,1	74,3
Нововодолазький	407,1	407,1	134,7	272,4
Первомайський	520,1	520,1	173,4	346,7
Печенізький	376,5	376,5	125,5	251,0
Сахновщинський	292,0	292,0	97,3	194,7
Харківський	665,9	665,9	222,0	443,9
Чугуївський	590,2	590,2	196,7	393,5
Шевченківський	420,4	420,4	65,6	354,8
Харківська область	12027,0	12027,0	3924,4	8102,6

Унаслідок ерозії відбувається зниження родючості ґрунту та врожайність сільськогосподарських культур, а також збільшення затрат на обробіток еродованих земель через підвищення питомого опору ґрунту і коротших гонів [12]. Так, наприклад, у разі зменшення вмісту гумусу в ґрунті з 6 до 2 % щільність його профілю зростає майже до 50 %, а водопроникність ґрунту і його вологість зменшуються у 15–20 разів. Крім того, при використанні еродованих земель є необхідність застосування на них підвищених

норм висіву сільськогосподарських культур через те, що частина насіння змивається, а друга частина не сходить у результаті погіршення умов проростання [13].

Для орних земель Харківської області є характерним високий середньорічний розрахунковий змив ґрунту – більше 5 т·га⁻¹. Втрати гумусу при цьому досягають 0,5 т, а поживних речовин – 0,6 т·га⁻¹ у середньому за рік, що не компенсується внесенням добрив. Урожайність сільськогосподарських культур на еродованих землях є на 20–60 % нижчою, ніж на нееродованих [13].

Одним із найефективніших заходів протидії цим негативним процесам є агролісомеліорація. Лісові смуги й інші захисні лісові насадження у комплексі з іншими агротехнічними заходами сприяють підвищенню врожайності зернових культур щонайменше на 15–20 %, кормових – на 35–40 %. При цьому припиняються ерозійні процеси, зменшується потреба в органічних та мінеральних добривах для відновлення втраченої родючості ґрунтів.

Проте площа агролісомеліоративних насаджень в області не є достатньою для ефективного захисту сільськогосподарських угідь. Загальна площа полезахисних лісосмуг становить лише 26,3 тис. га (1,4 % від усієї площі ріллі). Це – половина від науково обґрунтованої потреби (табл. 3).

Таблиця 3

Стан полезахисного лісорозведення та прогностичні обсяги створення полезахисних лісових смуг

Адміністративні райони	Захисні лісові насадження			Необхідно додатково створити полезахисних лісосмуг, га
	усього	у тому числі		
		полезахисних лісосмуг	інших захисних насаджень	
Балаклійський	31146,6	1395,4	2757,1	2156,6
Барвінківський	6977,7	1989,0	4479,8	851,0
Близнюківський	4596,9	1652,7	2775,6	1580,3
Богодухівський	17586,7	1123,6	2385,0	805,4
Борівський	9212,3	722,7	1335,0	1000,3
Валківський	9923,6	749,7	26,7	926,3
Великобурлуцький	9162,9	1048,8	2157,3	628,2
Вовчанський	31133,7	1415,1	147,0	899,9
Дворічанський	12231,7	781,0	247,9	1254,0
Дергачівський	19364,8	705,2	178,1	407,8
Зачепилівський	3187,2	997,0	2190,2	682,0
Зміївський	41595,5	898,1	39288,3	458,9
Золочівський	9035,5	535,3	8490,2	1119,7
Ізюмський	41675,9	895,9	2033,1	1457,1
Кегичівський	2445,3	1031,8	1403,1	881,2
Коломацький	5373,0	337,6	102,0	214,4
Красноградський	9708,0	1135,0	597,0	503,0
Краснокутський	19665,4	935,2	18727,6	649,8
Куп'янський	2486,0	1069,0	1417,0	811,0
Лозівський	4346,0	1701,1	2548,8	1503,9
Нововодолазький	15092,5	468,6	861,4	1402,4
Первомайський	7312,4	1325,1	1771,3	1149,9
Печенізький	8546,3	244,5	311,9	367,5
Сахновщинський	2661,0	771,0	1267,0	1846,0
Харківський	20522,1	933,3	514,1	849,7
Чугуївський	15213,0	720,0	5901,0	940,0
Шевченківський	4134,0	803,0	3291,0	935,0
Харківська область	364336,0	26384,7	107204,5	26281,3

Лісівничий і меліоративний стан полезахисних смуг невпинно погіршується. До 50 % наявних лісових смуг мають неоптимальну конструкцію. На 26 % площ лісових смуг

необхідно провести реконструктивні заходи та відповідні лісівничі догляди.

Пропозиції щодо покращення ситуації з агролісомеліоративними насадженнями були розроблені авторами та включені до «Комплексної програми інвестиційно-інноваційного розвитку АПВ Харківської області у 2011–2015 роках та на період до 2020 року». Запропоновано забезпечити створення нових полезахисних лісових смуг загальною площею 9,15 тис. га в першу чергу і 17,15 тис. га – у другу чергу. Разом з наявними 26,3 тис. га це дозволить довести на кінець 2020 року площу полезахисних лісосмуг в області до 52,6 тис. га, а рівень полезахисної лісистості збільшити до науково обґрунтованої норми – 2,7 % у Лісостепу та 3,7 % у Степу. Прогнозні витрати на створення першої черги лісових смуг складуть: 42,0 млн грн і 78,9 млн грн – другої черги.

Полезахисні лісові насадження відзначаються довгою тривалістю захисного впливу, екологічною чистотою порівняно з іншими видами меліорацій та позитивним багатофункціональним впливом на степові біогеоценози. Їхній вплив визначається та полягає у зміні гідротермічного режиму земель завдяки зменшенню швидкості вітру на міжсмугових полях, формуванню сприятливішого теплового і водного режимів повітря та ґрунтового покриву, активізації і прискоренню малого біоколообігу в агроландшафтах. Як результат маємо створення належних агроекологічних умов для реалізації біологічного потенціалу культур, що знаходяться у зоні ефективного лісомеліоративного впливу насаджень.

Позитивні зміни в агроекології мають також велике природоохоронне значення, адже активізуються мікробіологічні відтворні властивості ґрунту, збільшується чисельність мікро- і мезофауни ґрунту та в надґрунтовому фітоярусі, суттєво розширюється спектр біорізноманіття порівняно з відкритими безлісними степовими територіями.

У планах необхідно передбачити створити яружно-балкові насадження першої черги площею 3,9 тис. га, наступної – площею 8,1 тис. га. Потреба коштів на ці заходи сягає 25,9 млн грн і 53,5 млн грн відповідно.

З метою формування екологічного каркасу агроландшафтів передбачається створити захисні лісові насадження на пісках (табл. 4) першою чергою на площі 0,95 тис. га (сума витрат 4,2 млн грн) і другою чергою – 1,83 тис. га (сума витрат 8,1 млн грн).

Відомо, що найефективніше лісомеліоративні насадження виконують свої функції при створенні єдиного комплексу в межах певних територіальних структур. При розрахунках сумарних площ захисних лісових насаджень агроландшафтів використовували такі складові нормативи захисної лісистості: полезахисних та стокорегулювальних лісових смуг, ярів, річок, водоймищ, сільських населених пунктів, сіножатей та пасовищ, еродованих пасовищ та сіножатей, виноградників, садів, кам'янистих земель, земель залізниць і автошляхів, пісків та категорію обліку земельного фонду «інші захисні насадження». Дослідженням з визначення потенційно необхідної площі захисних лісових насаджень (табл. 5) передувало удосконалення принципів регіонального застосування лісомеліоративних заходів на ландшафтно-екологічній основі [16] та розроблення зональних нормативів мінімально необхідної захисної лісистості з урахуванням сучасних вимог [17, 18], зональних методичних рекомендацій із захисту ґрунтів від ерозії [9].

Висновки. просторова структура агроландшафту для забезпечення умов його збалансованого розвитку змінюється шляхом реорганізації сільськогосподарської території. До головних елементів зазначеної структури належать лісомеліоративні насадження різних категорій, що утворюють екологічний каркас агроландшафтів та є основою забезпечення сприятливих агроекологічних параметрів для польових культур, сіножатей, пасовищ тощо. Кількісні параметри мінімально необхідної захисної лісистості сільськогосподарських земель встановлені на основі науково-обґрунтованих нормативів, які визначаються вимогами адаптивно-ландшафтного землеробства. При досягненні прогнозованої лісистості агроландшафтів 11,4 % поля сівозмін, сінокоси і пасовища, сади і

Таблиця 4

Прогнозні обсяги створення захисних лісових насаджень (ЗЛН) на пісках

Адміністративні райони	Площа існуючих пісків, га	Необхідно додатково створити ЗЛН, га	
		у. т. ч.	
		перша черга	друга черга
Балаклійський	70,3	23,4	46,9
Барвінківський	–	–	–
Близнюківський	22,5	7,5	15,0
Богодухівський	1,3	1,3	–
Борівський	184,5	61,5	123,0
Валківський	–	–	–
Великобурлуцький	26,7	8,9	17,8
Вовчанський	43,3	14,4	28,9
Дворічанський	417,1	139,0	278,1
Дергачівський	184,9	61,6	123,3
Зачепилівський	18,0	9,0	9,0
Зміївський	173,5	57,8	115,7
Золочівський	2,7	2,7	–
Ізюмський	147,9	49,3	98,6
Кегичівський	1,2	1,2	–
Коломацький	9,3	9,3	–
Красноградський	646,0	215,3	430,7
Краснокутський	189,5	63,2	126,3
Куп'янський	128,1	42,7	85,4
Лозівський	1,0	1,0	–
Нововодолазький	24,0	12,0	12,0
Первомайський	3,3	3,3	–
Печенізький	47,3	15,8	31,5
Сахновщинський	7,0	7,0	7,0
Харківський	194,2	64,7	129,5
Чугуївський	157,0	52,3	104,7
Шевченківський	75,7	25,2	50,5
Харківська область	2776,3	949,4	1826,9

Таблиця 5

Прогнозна мінімально необхідна захисна лісистість сільськогосподарських земель Харківської області, тис. га

Категорія угідь	Площа
Сільськогосподарські угіддя	2423,8
Полезахисні і стокорегулювальні смуги	73,9
Захисні лісові насадження на ярах	8,8
Захисні лісові насадження у смугах відведення залізниць	6,7
Захисні лісові насадження у смугах відведення автошляхів	19,6
Захисні лісові насадження уздовж річок та навколо водоймищ [23]	12,4
Захисні лісові насадження сільських населених пунктів	6,3
Суцільне заліснення еродованих пасовищах	54,0
Захисні лісові насадження лінійних форм на еродованих пасовищах	3,8
Суцільне заліснення еродованих сіножатей	3,8
Захисні лісові насадження лінійних форм у садах	0,9
Захисні лісові насадження на кам'янистих землях	1,0
Інші категорії захисних насаджень	81,9
Захисні лісові насадження на пісках	2,45
Сума площ захисних лісових насаджень агроландшафтів	275,6
Прогнозна лісистість агроландшафтів, %	11,4

сільські населені пункти, об'єкти інфраструктури будуть забезпечені ефективним лісомеліоративним захистом.

Запропоновані етапи впровадження площ захисних лісових насаджень дозволять у

найближчій перспективі забезпечити сприятливіші мікрокліматичні умови в агроландшафтах і підвищення врожайності на полях.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Арманд Д. Л. Физико-географические основы проектирования сети полевых защитных лесных полос / Д. Л. Арманд. – М. : Изд-во АН СССР, 1961. – 367 с.
2. Блауберг И. В. Становление и сущность системного подхода / И. В. Блауберг, Э. Г. Юдин. – М. : Наука, 1973. – 268 с.
3. Булигін С. Ю. Формування екологічно сталих агроландшафтів / С. Ю. Булигін. – К. : Урожай, 2005. – 298 с.
4. Бяллович Ю. П. Нормативы оптимальной лесистости равнинной части УССР / Ю. П. Бяллович // Лесоводство и агролесомелиорация. – 1972. – Вип. 28. – С. 54–65.
5. Бяллович Ю. П. К теории фитокультурных ландшафтов / Ю. П. Бяллович // Известия всесоюзного геогр. об-ва. – 1938. – Т. 70, № 4–5. – С. 559–587.
6. Гладун Г. Б. Лісомеліоративне забезпечення екологічної компоненти сталого розвитку рівнинних агроландшафтів України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. с.-г. наук : спец. 06.03.01 «Лісові культури та фітомеліорація» / Г. Б. Гладун. – К., 2012. – 41 с.
7. Гладун Г. Б. Значення захисних лісових насаджень для забезпечення сталого розвитку агроландшафтів / Г. Б. Гладун // Науковий вісник УкрДЛТУ: Екологізація економіки як інструмент сталого розвитку в умовах конкурентного середовища. – 2005. – Вип. 15.7. – С. 113–118.
8. Гриневецкий В. Т. До обґрунтування основних понять і методології досліджень ландшафтного різноманіття в Україні / В. Т. Гриневецкий // Український географічний журн. – 2000. – № 2. – С. 8–13.
9. Зональні методичні рекомендації із захисту ґрунтів від ерозії / [В. П. Ситник, М. Д. Безуглий, А. С. Зарішняк та ін.]. – Х. : ННЦ ІГА НААНУ. – 2010. – 148 с.
10. Копій Л. І. Динаміка лісистості та роль лісів у послабленні ерозійних процесів земельних угідь західного регіону України / Л. І. Копій // Лісівництво та агролісомеліорація. – 2001. – Вип. 99. – С. 63–69.
11. Кочуров Б. И. Геоэкология: экодиагностика и эколого-хозяйственный баланс территории / Б. И. Кочуров. – Смоленск : СГУ, 1999. – 154 с.
12. Медведев В. В. Структура почвы (методы, генезис, классификация, эволюция, география, мониторинг, охрана) / В. В. Медведев. – Х. : 13 типография, 2008. – 400 с.
13. Наукові та прикладні основи захисту ґрунтів від ерозії в Україні : монографія / [за ред. С. А. Балюка та Л. Л. ТОВАЖНЯНСЬКОГО]. – Х. : НТУ «ХП», 2010. – 460 с.
14. Петлін В. М. Синергетика ландшафту як напрямок сучасного розвитку ландшафтознавства / В. М. Петлін // Вісник Львів. ун-ту : Серія географічна. – Львів, 2004. – Вип. 31. – С. 186–191.
15. Петров Н. Г. Ландшафтная агролесомелиорация / Н. Г. Петров. – М. : Колос, 1997. – 176 с.
16. Рекомендації щодо використання площ лісомеліоративного фонду та проведення комплексу заходів, спрямованих на підвищення еколого-меліоративної ефективності агролісомеліоративних насаджень / [Г. Б. Гладун, В. Ю. Юхновський, Ю. В. Пługатар та ін.]. – Х., 2009. – 76 с.
17. Рекомендації щодо покращання стану та підвищення меліоративної ефективності захисних лісових насаджень різного цільового призначення / [Г. Б. Гладун, М. Н. Агапонов, В. Г. Келеберда та ін.]. – Х., 2010. – 120 с.
18. Рекомендації щодо принципів застосування лісових меліорацій на ландшафтно-екологічній основі / [Г. Б. Гладун, М. Н. Агапонов, В. Г. Келеберда та ін.]. – Х., 2009. – 34 с.
19. Родин А. Р. Лесомелиорация ландшафтов : учебн. пособие для студентов по направлению 656200 / А. Р. Родин, С. А. Родин, С. П. Рысин. – [3-е изд., доп., испр.]. – М. : МГУЛ, 2001. – 123 с.
20. Родин А. Р. Формирование экологического каркаса в степи и лесостепи / А. Р. Родин, С. А. Родин // Лесн. хоз-во. – 2003. – № 5. – С. 9–10.
21. Сучасні деградаційні процеси, еколого-агрономічний стан та оцінка придатності сільськогосподарських земель для створення екологічно чистих сировинних зон і господарств / О. О. Созінов, М. В. Козлов, А. Г. Сердюк [та ін.] // Агроекологія і біотехнологія : Зб. наук. пр. ІАБ УААН. – 1998. – Вип. 2. – С. 54–65.
22. Юхновський В. Ю. Лісоаграрні ландшафти рівнинної України: оптимізація, нормативи, екологічні аспекти / В. Ю. Юхновський. – К. : ІАЕ, 2003. – 273 с.
23. Яцик А. В. Склад земельних угідь у прибережних смугах малих річок і водойм та обсяг робіт по створенню захисних лісових насаджень у прибережних смугах малих річок і водойм / А. В. Яцик // Малі річки України : Довідник / [А. В. Яцик, Л. В. Бишовець, Є. О. Богатов та ін.] ; за ред. А. В. Яцика. – К. : Урожай, 1991. – С. 268–270
24. Panagos P. Soil Erodibility in Europe [Електронний ресурс] / P. Panagos, L. Montanarella. – Режим доступу: <http://eusoiils.jrc.ec.europa.eu/library/themes/erosion/winderosion/>.

Gladun Y. G., Gladun G. B.

THE STATE OF PROTECTIVE AFFORESTATION OF KHARKIV REGION AND PROSPECTS FOR DEVELOPMENT

Ukrainian Research Institute of Forestry & Forest Melioration named after G. M. Vysotsky

Principles of different categories of the protective forest stands forming are considered as the unique scientifically grounded spatial forest reclamation complex of modern agro-landscapes. The necessary amount of forest reclamation planting was defined depending on natural zones of the Kharkiv region. The spatial and target structure of such forest stands was determined. Substantiation is given to the required minimum percentage of protective forests in agro-landscapes to ensure their sustainable development with the use of adaptive-landscape methods of research as well as to the ways of improving the balanced application of land-reclamation to contemporary agro-landscapes.

Key words: agro-landscape, protective forest stands, forest reclamation complex, protective wooded.

Гладун Ю. Г., Гладун Г. Б

СОСТОЯНИЕ ЗАЩИТНОГО ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЯ В ХАРЬКОВСКОЙ ОБЛАСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕГО РАЗВИТИЯ

Український науково-дослідницький інститут лісного господарства і агролісомеліорації ім. Г. Н. Высоцького

Рассмотрены принципы формирования разных категорий защитных лесных насаждений как единственного научно обоснованного пространственного лесомелиоративного комплекса современных агроландшафтов. Установлены необходимое количество лесомелиоративных насаждений по природным зонам Харьковской области и их пространственно-целевая структура.

Ключевые слова: агроландшафт, защитные лесные насаждения, лесомелиоративный комплекс, защитная лесистость.

E-mail: grigory.gladun@yandex.ua; gladun@uriffm.org.ua

Одержано редколегією 12.06.2013

УДК 630*23

М. М. ДІДЕНКО *

**ВПЛИВ АГРОТЕХНІЧНОГО ДОГЛЯДУ НА СТАН САМОСІВУ
ДУБА ЗВИЧАЙНОГО У СВІЖІЙ КЛЕНОВО-ЛИПОВІЙ ДІБРОВІ**

Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва

Вплив агротехнічних доглядів на щільність і висоту самосіву дуба звичайного вивчали у свіжій кленово-липовій діброві ДП «Вовчанське ЛГ» на лісокультурній площі та під наметом лісу. На ділянках, де проводили агротехнічний догляд, щільність самосіву виявилася достовірно найбільшою у центрі ділянки лісових культур, меншою – у межах впливу стіни лісу. На ділянках, де не проводили агротехнічного догляду, щільність самосіву виявилася більшою на ділянці лісових культур, ніж під наметом лісу. Висота самосіву також виявилася достовірно більшою на пробних площах, де проводили агротехнічний догляд, а серед розміщених на лісокультурній площі більшою, ніж під наметом лісу.

К л ю ч о в і с л о в а : дуб звичайний, природне поновлення, самосів.

Вступ. Загально визнано, що деревостани природного походження є стійкішими порівняно зі штучними [1, 6]. Успішність природного відновлення дубових лісів насінного походження визначається наявністю достатньої кількості насіння (урожайних років) та формуванням екологічних умов, сприятливих для його виростання й збереження самосіву та підросту. Після суцільних рубок, проведених в урожайні роки або згодом після них, на ділянках зрубів часто створюються такі умови [3–6]. За відсутності сприятливих умов для збереження самосіву їх можна створити лісогосподарськими або лісокультурними заходами [1, 5].

Метою досліджень було оцінювання впливу агротехнічних доглядів на щільність і висоту самосіву дуба звичайного у свіжій кленово-липовій діброві.

Об'єкти та методика досліджень. Дослідження проведено у ДП «Вовчанське ЛГ» у найбільш поширеному типі лісу – свіжій кленово-липовій діброві, на ділянці лісових культур, створених на суцільному зрубі 2006 р. за схемою 6 × 0,5 м. Рік рубки співпав із роком рясного плодоношення дуба звичайного, тому у міжряддях лісових культур і за межами ділянки було представлено природне насінневе поновлення цієї породи. Навесні 2007 р. під час проведення механізованого обробітку ґрунту методом нарізання смуг під садіння лісових культур було пошкоджено та знищено близько 17 % самосіву дуба.

Для оцінювання стану природного поновлення дуба звичайного було закладено п'ять пробних площ (ПП) розміром 0,25–0,30 га. На кожній пробній площі у межах міжрядкового простору було закладено загально прийнятими методами [2, 7] по 55 облікових ділянок розміром 1 × 1 м.

Перша і третя пробні площі (ПП 1 і ПП 3) знаходилися на відстані 30 м від південно-східної сторони ділянки. Друга пробна площа (ПП 2) знаходилася на відстані 60 м від південно-східної сторони ділянки. Четверта пробна площа (ПП 4) знаходилася за межами північно-західної стіни сторони ділянки, а п'ята (ПП 5) – за межами південно-східної сторони ділянки (рис. 1). На ПП 4 та ПП 5 догляд не проводили.

На пробних площах визначали щільність надійного самосіву (самосіву з добре розвиненою надземною частиною без ознак ослаблення або всихання з переведенням на 1 га та вимірювали висоту цих рослин [4, 7]. Достовірність відмінностей між варіантами оцінювали шляхом дисперсійного аналізу з використанням комп'ютерних програм MS Excel.

Результати. Щільність самосіву виявилася достовірно найбільшою ($P < 0,05$) на пробній площі, розташованій у центрі ділянки (ПП 2) (рис. 2). Достовірно більші значення показника порівняно з ПП 1 ($P < 0,05$), на якій також було проведено агротехнічний догляд, можна пояснити відсутністю затінення ПП 2 стіною лісу. Третє місце за щільністю самосіву дуба посідала ПП 3, на якій не проводили агротехнічного догляду, але яка за рівнем освітлення знаходилася в таких самих умовах, як і ПП 1 (див. рис. 1).

* © М.М. Діденко, 2013

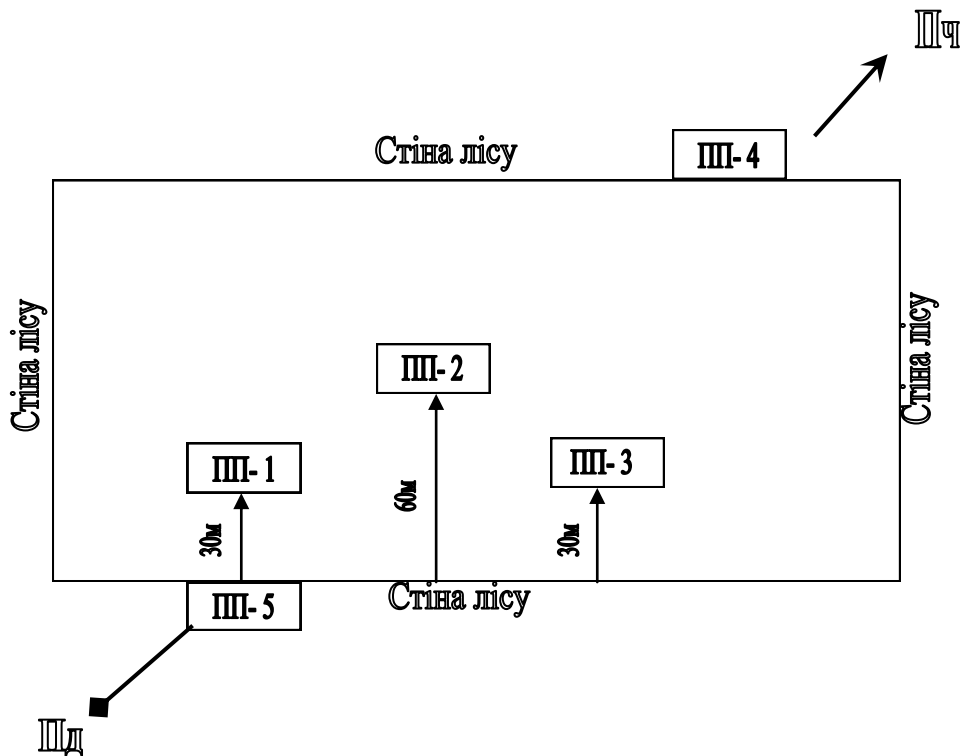


Рис. 1 - Схема розміщення пробних площ
(ДП «Вовчанське ЛГ», Жовтнєве лісництво, кв. 31, вид. 5)

Щільність самосіву на обох ділянках, розміщених за межами зрубу, під наметом лісу (ПП 4 і ПП 5), виявилася достовірно меншою ($P < 0,05$), ніж на ділянках, розміщених на відкритій ділянці лісових культур площі. Значення показника на ПП 4, розміщеній біля північно-західної сторони ділянки лісових культур, були достовірно меншими ($P < 0,05$), ніж на ПП 5, розміщеній біля південно-східної сторони цієї ділянки (див. рис. 2).

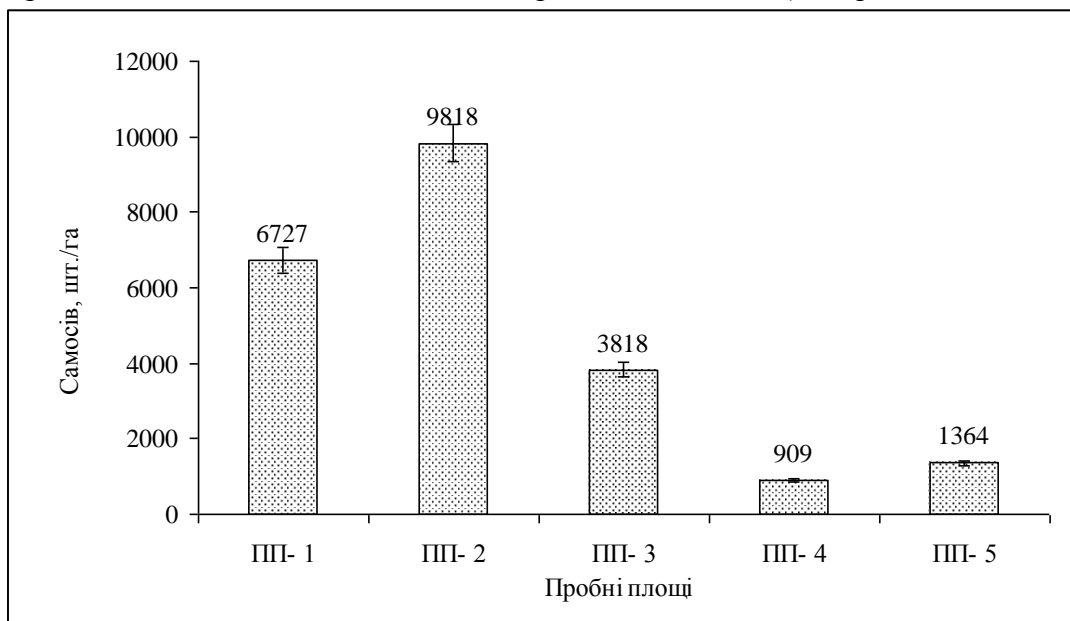


Рис. 2 – Щільність самосіву дуба звичайного на пробних площах

Одержані дані пояснюються наявністю відмінностей у режимі освітлення природного поновлення на лісокультурній ділянці та під наметом лісу.

При групуванні даних стосовно щільності самосіву за категоріями «з доглядом на відкритому просторі», «без догляду на відкритому просторі» та «без догляду під наметом лісу» відмінності за цим показником виявляються ще більшою мірою (рис. 3). Так, щільність самосіву дуба звичайного на ділянках із доглядом на відкритому просторі була у 2,2 разу більшою, ніж на ділянці без догляду, а на ділянці без догляду на відкритому просторі – у 3,4 разу більшою, ніж під наметом лісу.

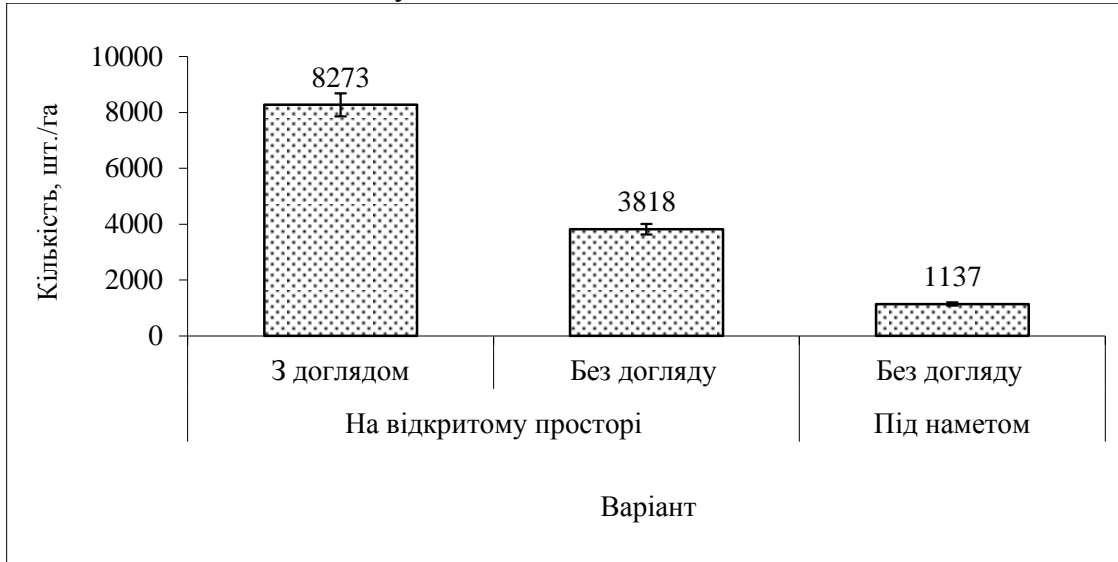


Рис. 3 – Щільність самосіву дуба звичайного за варіантами дослідження

Отримані нами результати дослідження підтверджують висновки М. П. Коваленка [5] щодо впливу відстані до стіни лісу на збереженість і ріст природного поновлення.

Важливим показником, що характеризує стан та умови виростання природного поновлення, є його висота.

Аналіз розподілу самосіву дуба звичайного за висотою на лісокультурній площі свідчить про позитивний вплив проведеного одноразового агротехнічного ручного догляду на ріст цієї породи (рис. 4).

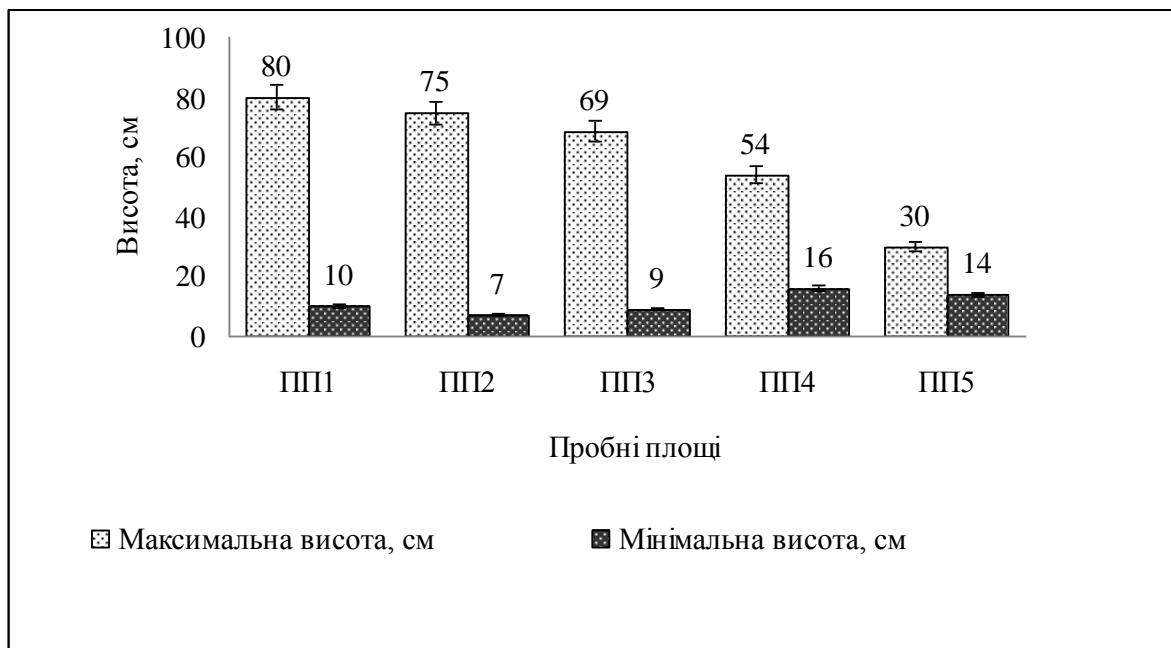


Рис. 4 – Висота самосіву дуба звичайного на пробних площах

Водночас, на відміну від щільності підросту, максимальні значення його висоти на ПП 2, розташованій у середині ділянки та підданій догляду, дещо поступалися значенням на ПП 1, розташованій у межах впливу стіни лісу та підданій догляду. Одержані дані можна пояснити тим, що на всій лісокультурній площі у 2007 р. було проведено механізований догляд у міжряддях з використанням РКР-1,5. Це негативно вплинуло на висоту рослин на перших трьох пробних площах, оскільки робочими органами було зрізано усі деревно-чагарникові рослини до висоти 10 см.

Висота самосіву, як і його щільність, виявилася достовірно ($P < 0,05$) більшою на пробних площах, розміщених на лісокультурній площі, ніж під наметом лісу (див. рис. 4).

Висновки. Доведено позитивний вплив одноразового агротехнічного догляду на щільність і висоту самосіву дуба звичайного в межах лісокультурної площі. Щільність і висота самосіву дуба звичайного в межах лісокультурної площі є більшими, ніж під наметом лісу, що пов'язане з відмінностями в режимі освітлення.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Багинский В. Ф. Проблемы лесовосстановления в Беларуси /В. Ф. Багинский// Природные ресурсы. – 1997. – № 2. – С. 64–72.
2. Бондаренко В. Д. Методические указания по учету и оценке самосева и подроста дуба / В. Д. Бондаренко, Ю. В. Шудря, Л. И. Копий. – Львов, 1987. – 28 с.
3. Гончар М. Т. Образование и развитие биологических групп деревьев в лесу и их хозяйственное значение : дисс. ... канд. с.-г. наук / М. Т. Гончар. – Харьков, 1954. – 244 с.
4. Злобин Ю. А. Популяционная экология растений: современное состояние, точки роста / Ю. А. Злобин. – Сумы : Университетская книга, 2009. – 263 с.
5. Коваленко М. П. Возобновление леса на сплошных вырубках в Лохвицком лесничестве / М. П. Коваленко // Лесоводство и агролесомелиорация. – 1971. – Вып. 24. – С. 44–49.
6. Пятницький С. С. Лесовозобновление в условиях левобережной Лесостепи УССР / С. С. Пятницький // Лесоразведение и возобновление: науч. труды. – К., 1964. – Т. XLV. – С. 3–23.
7. Пятницький С. С. Методика исследования естественного семенного возобновления в лесах Левобережной Лесостепи Украины / С. С. Пятницький. – Х. : ХСХИ, 1959. – 39 С.

Didenko M. M.

INFLUENCE OF WEEDING ON CONDITION OF SELF-SEEDINGS OF *QUERCUS ROBUR* L. IN FRESH MAPLE&LIME OAK FOREST

Kharkov National Agrarian University named after V. V. Dokuchaev

Influence of weeding on density and height of self-seedlings of *Quercus robur* L. was studied in fresh maple&lime oak forest in the SE "Vovchansk Forest Economy" in the plot of forest plantations and under forest cover. In the plots with weeding, the density of seedlings was significantly higher in the center of plot of forest plantation. It was lower in the frame of influence of forest wall. In the plots without weeding the density of seedlings was significantly higher in the plot of forest plantation, than under forest cover. Height of seedlings was also higher in the plots with weeding, and among the plots inside forest plantation it was higher, than under forest cover.

К e y w o r d s : *Quercus robur* L., natural regeneration, self-seedling.

Диденко М. М.

ВЛИЯНИЕ АГРОТЕХНИЧЕСКОГО УХОДА НА СОСТОЯНИЕ САМОСЕВА ДУБА ЧЕРЕШЧАТОГО В СВЕЖЕЙ КЛЕНОВО-ЛИПОВОЙ ДУБРОВЕ

Харьковский национальный аграрный университет им. В.В. Докучаева

Влияние агротехнического ухода на плотность и высоту самосева дуба черешчатого изучали в свежей кленово-липовой дубраве ГП "Волчанское ЛХ" на лесокультурной площади и под пологом леса. На участках, где проводили агротехнический уход, плотность самосева оказалась достоверно наибольшей в центре участка лесных культур, меньшей – в пределах влияния стены леса. На пробных площадях, где не проводили агротехнического ухода, плотность самосева оказалась большей на участке лесных культур, чем под пологом леса. Высота самосева также оказалась достоверно большей на пробных площадях, где проводили агротехнический уход, а среди размещенных на лесокультурной площади – большей, чем под пологом леса.

К л ю ч е в ы е с л о в а : дуб черешчатый, естественное возобновление, самосев.

E-mail: didenko_maxim@ukr.net

Одержано редколлегією 12.09.2013

УДК 630.266:631.445.4

А. А. ЛІСНЯК*

**ОЦІНЮВАННЯ СУЧАСНОГО СТАНУ ЕРОДОВАНИХ ҐРУНТІВ
ЯРУЖНО-БАЛКОВОЇ СИСТЕМИ «МИТРИШИН ЯР»**

Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького

Викладено результати польового та аналітичних етапів досліджень щодо оцінювання сучасного стану еродованих ґрунтів яружно-балкової системи «Митришин Яр» Дергачівського району Харківської області. Установлено, що ґрунтовий покрив досліджених ділянок представлений різновидами змитих і намитих ґрунтів схилового ґрунтоутворення, а за результатами аналітичних визначень гранулометричного складу, рівня кислотності, загальної гумусованості та валових форм НРК виявлено лісорослинні властивості даних ґрунтів.
Ключові слова: еродовані ґрунти, гранулометричний склад ґрунту, гумус, кислотність.

Вступ. Інтенсифікація ерозійних процесів та їхнє поширення на великій території призводять до суттєвої деградації ґрунтів, спричиняють великі збитки народному господарству та загалом ставлять під загрозу безпечний розвиток суспільства. Внаслідок прояву ерозійних процесів знижуються родючість ґрунтів та ефективність внесених у ґрунт добрив, замулюються річки та канали, розмиваються та заносяться дрібноземом дороги. Від ерозії земельний фонд щорічно втрачає великі площі, які перетворюються з багатих ландшафтів із родючими ґрунтами на бедленди й пустелі. Це означає, що створення ефективної системи охорони ґрунтів від ерозії є найпріоритетнішим завданням народного господарства, без вирішення якого стале землекористування і взагалі безпечний розвиток лісового та сільського господарства є неможливими [5, 9].

Важливою частиною комплексу протиерозійних заходів є лісомеліоративні заходи з охорони ґрунтів від ерозії. Лісовим насадженням належить домінуюча роль у регулюванні та збереженні сприятливих параметрів довкілля й забезпеченні на цій основі сталого розвитку регіонів. Засади майбутньої ефективності захисних лісових насаджень закладаються вже на етапі їхнього проектування та перенесення проекту в природу. Від того, наскільки аргументованими будуть рішення проєктантів, залежа життєздатність і довговічність цих насаджень [4, 6].

Метою досліджень було визначення стану лісових насаджень, їхньої протиерозійної ефективності, а також змін властивостей еродованих ґрунтів і загалом іншої лісопродуктивної здатності під впливом лісових насаджень.

Об'єкти та методика досліджень. Дослідження проводили на ґрунтах яружно-балкової системі «Митришин Яр» Дергачівського району Харківської області. Об'єкт «Митришин Яр» було створено у 1962 р. як зразковий протиерозійний об'єкт яружно-балкової системи в Харківській області за ініціативи УкрНДІЛГА з різними лісовими культурами [10]. З 1991 по 2011 рр. дослідження на цьому об'єкті майже не проводили. У 2012 р. нами було відновлено дослідження з метою визначення сучасного стану ерозійної діяльності на досліджуваних ділянках і на основі цього – винайдення найбільш надійних та ефективних способів боротьби з розмивом і змивом ґрунтів цих земель.

Яружно-балкова система «Митришин Яр» є давнім ерозійним утворенням завдовжки 2,5 км від заплави до вододілу. Його водозбірна площа перевищує 600 га. Прируслова частина (120 га) є безлісною, береги – круті (15–35°), опуклої форми, південних та північних експозицій. Зі сходу до яружно-балкової системи «Митришин Яр» прилягали землі колишнього колгоспу ім. Кірова Дергачівського району Харківської області. Ці землі представлені крутим схилом правого корінного берега річки Харків, у підніжжя якого розташоване с. Циркуни. Таким чином, між кордоном ДП «Данилівський дослідний лігосп» й с. Циркуни утворилася ділянка у вигляді неширокої (від 200 до 600 м) смуги, яка простягнулася з Пн-Сх на Пд-Зх на відстань, дещо більшу ніж три кілометри, загальною площею близько 120 га. Рельєф цієї ділянки є нерівним, сильно розчленованим

* © А. А. Лісняк, 2013

багаточисельними розмивами, промоїнами, ярами та балками. Середньорічні втрати ріллі від водної ерозії на досліджуваному об'єкті становили до залісення 0,8–1,2 га на рік. Продукти ерозії (дрібнозем) в обсязі 1200 м³ щорічно виносилися в долину р. Харків, де завдавали шкоди дорогам, присадибним ділянкам, садам і заплавам землям.

Під час наших досліджень в яружно-балковій системі «Митришин Яр» було закладено чотири пробні площі (ПП):

- 1 – зона верхньої частини яру;
- 2 – зона середньої частини яру;
- 3 – зона нижньої частини яру – тальвег;
- 4 – протилежна слабополога зона верхньої частини яру.

На кожній ПП описано склад деревно-чагарникової рослинності, надано її таксаційні характеристики, закладено та описано ґрунтові розрізи, проведено відбір ґрунтових зразків. Відбір ґрунтових зразків проводили з кожного генетичного горизонту чотирьох ґрунтових розрізів, які були закладені в зоні впливу ерозійних процесів різної інтенсивності на ґрунт. Ґрунтові зразки аналізували за загальноприйнятими методиками [1, 2, 7, 8].

Результати досліджень. Ґрунтовий покрив досліджених ділянок представлений різновидами ґрунтів схилового ґрунтоутворення (змиті, намиті): темно-сірими опідзоленими слабозмитими ґрунтами на лесах (ПП 1, 4) та темно-сірими опідзоленими намитими на червоно-бурих глинах (ПП 3). Також нами описано ґрунт, сформований під впливом алювіального ґрунтоутворювального процесу – алювіальний дерновий шаруватий ґрунт (ПП 2). Його утворення відбувалося в безпосередній близькості до давнього русла або ж струмка (зараз ніяких водних об'єктів немає). Материнська порода досліджуваних ґрунтів унаслідок різного вмісту найбільш дисперсної фракції ($\leq 0,001$ мм) за шкалою Н. А. Качинського визначається таким гранулометричним складом: ПП 1 – суглинок важкий з часткою фізичної глини 53,26–53,66 %, ПП 2 – супісок (13,15–16,33 %), ПП 3 – суглинок середній (42,24 %), ПП 4 – суглинок середній (43,66 %) (табл. 1).

Таблиця 1

Гранулометричний склад досліджених ґрунтів яружно-балкової системи «Митришин Яр»

№ ПП (розріз)	Горизонт	Глибина, см	Вміст часток різних розмірів, %			Назва гранулометричного складу ґрунту
			> 0,01 мм	< 0,01 мм	< 0,001 мм	
1	He	10–20	57,75	42,25	25,55	Суглинок середній
	Hi	50–60	51,71	48,29	36,63	Суглинок важкий
	Ih	70–80	51,07	48,93	36,23	Суглинок важкий
	Pi(h)	95–100	46,74	53,26	36,9	Суглинок важкий
	Pk	110–130	46,34	53,66	35,97	Суглинок важкий
2	He	0–15	65,79	34,21	20,91	Суглинок середній
	Ph	25–35	78,24	21,76	19,12	Суглинок легкий
	P/D	40–50	83,67	16,33	14,24	Супісок
	P/D	60–70	84,06	15,94	15,58	Супісок
	P/D	90–100	86,85	13,15	11,97	Супісок
3	He	10–20	52,75	47,25	26,31	Суглинок важкий
	Hi	50–60	77,35	22,65	14,26	Суглинок легкий
	Hi	70–80	60,59	39,41	24,29	Суглинок середній
	Hi	95–100	69,52	30,48	19,05	Суглинок середній
	Ph	110–130	57,76	42,24	27,89	Суглинок середній
4	He	10–20	64,17	35,83	15,68	Суглинок середній
	Hi	40–50	56,31	43,69	25,99	Суглинок середній
	Ih(p)	70–100	50,93	49,07	34,18	Суглинок важкий
	Pk	160–165	56,34	43,66	25,58	Суглинок середній

Фракційний склад механічних елементів гумусового горизонту віддзеркалює кількісні показники гранулометричного складу материнської породи, проте відзначено деякі його особливості. Основною відмінністю між верхньою й нижньою частинами профілю темно-

сірих опідзолених слабозмитих ґрунтів (розрізи 1, 4) відносно профілю дернового алювіального шаруватого ґрунту (розріз 2) і темно-сірого намитого (розріз 3) є зменшення вмісту мулу в гумусово-елювіальному горизонті порівняно з материнською породою (див. табл. 1).

Вміст мулистих часток у гумусовому горизонті алювіального дернового ґрунту та темно-сірого намитого обумовлений дією декількох елементарних процесів: дернового процесу, lessive – механічного переміщення глинистих часток із верхньої частини схилу, а також є наслідком схилового ґрунтоутворення.

Для темно-сірих опідзолених слабозмитих ґрунтів верхніх частин схилів виявлено диференціацію профілю за типом оглинення – зменшення вмісту мулистих часток у верхній частині профілю та їхнє накопичення у середній. До того ж у цьому випадку дерновий процес, що відбувається наразі під впливом лісової рослинності, та процес оглинення накладаються на активний у минулому процес змиву мінеральних часток із вищих пласких ділянок, розташованих над яром.

Загалом же гранулометричний склад окремих ґрунтових горизонтів на досліджених ділянках варіює в межах від супіску до важкого суглинку та змінюється залежно від генезису ґрунтів та переважаючих елементарних ґрунтових процесів.

Аналізуючи рівень актуальної кислотності досліджуваних ґрунтів у верхніх горизонтах, можна відзначити, що у переважній більшості вони мають слабокислу реакцію (табл. 2).

Таблиця 2

Рівень кислотності досліджених ґрунтів яружно-балкової системи «Митришин Яр»

№ ПП (розріз)	Горизонт	Глибина, см	pH водне	Ступінь кислотності та лужності [3]
1	He	10–20	5,6	помірнокисла
	Hi	50–60	6,2	слабокисла
	Ih	70–80	6,3	слабокисла
	Pi(h)	95–100	6,2	слабокисла
	P(k)	110–130	6,1	слабокисла
2	He	0–15	5,6	помірнокисла
	Ph	25–35	5,2	кисла
	P/D	40–50	5,3	кисла
	P/D	60–70	4,9	кисла
	P/D	90–100	5,0	кисла
3	He	10–20	6,8	близька до нейтральної
	Hi	50–60	6,8	близька до нейтральної
	Hi	70–80	6,7	близька до нейтральної
	Hi	95–100	6,8	близька до нейтральної
	Ph	110–130	6,8	близька до нейтральної
4	He	10–20	5,4	кисла
	Hi	40–50	6,1	слабокисла
	Ih(p)	70–100	5,4	кисла
	Pk	160–165	7,8	помірнолужна

Максимальні значення кислотності для темно-сірого опідзоленого ґрунту на лесах під сосновими насадженнями (розріз 1) зафіксовані у верхніх горизонтах ґрунту, які поступово знижуються з наближенням до материнської породи (від помірнокислої реакції до слабокислої).

Для дернового алювіального ґрунту (розріз 2) ступінь кислотності збільшується від помірнокислої в горизонті He до кислої в материнській породі, що є цілком логічним, зважаючи на генезис цих ґрунтів.

Кислотність темно-сірого ґрунту на червоно-бурих глинах (розріз 3) залишається на одному рівні в усіх горизонтах (близька до нейтральної), а темно-сірих на лесах (розріз 4) змінюється від кислої та слабокислої до помірнолужної, що пояснюється хімічним складом материнських порід.

Вміст загального гумусу і його загальні запаси є інтегральним показником ґрунтоутворення. За отриманими даними вміст гумусу у досліджуваному ряді ґрунтів знаходиться в межах «дуже низький» [3] (табл. 3). Низькі значення гумусу можна пояснити тривалою та інтенсивною дією ерозійних процесів на ґрунти дослідженого яружно-балкового ландшафту, унаслідок яких відбувалися значні втрати гумусу. Лісова рослинність значною мірою сприяла згасанню ерозійних процесів та активізувала процеси гумусонакопичення. Проте, слід враховувати, що 50 років – це доволі незначний період для того, щоб говорити про істотне зростання вмісту гумусу. Імовірніше цей період можна назвати періодом стабілізації гумусоутворення з тенденцією до його накопичення.

Таблиця 3

Параметри гумусового стану досліджених ґрунтів яружно-балкової системи «Митришин Яр»

№ ПП (розріз)	Гори-зонт	Глибина, см	Вміст гумусу, %	Вміст вуглецю (C), %	Вміст азоту, %	C : N	Збагаченість гумусу азотом, за співвідношенням C : N
1	He	10–20	1,60	0,926	0,091	10	середня
	Hi	50–60	0,21	0,049	0,085	0,6	дуже висока
	Ih	70–80	0,21	0,049	0,020	2,5	дуже висока
	Pi(h)	95–100	0,03	0,017	0,020	0,9	дуже висока
	Pk	110–130	0,03	0,017	0,007	2	дуже висока
2	He	0–15	1,19	0,689	0,111	6	висока
	Phi	25–35	0,28	0,162	0,020	8	середня
	P/D	40–50	0,05	0,029	0,007	4	дуже висока
	P/D	60–70	0,13	0,075	0,033	2	дуже висока
	P/D	90–100	0,10	0,058	0,033	2	дуже висока
3	He	10–20	0,88	0,510	0,133	4	дуже висока
	Hi	50–60	0,70	0,405	0,800	0,5	дуже висока
	Hi	70–80	0,64	0,371	0,073	5	висока
	Hi	95–100	0,75	0,434	0,080	5	висока
	Ph	110–130	0,10	0,058	0,032	2	дуже висока
4	He	10–20	1,65	0,955	0,067	14	дуже низька
	Hi	40–50	0,80	0,463	0,060	8	висока
	Ih(p)	70–100	0,49	0,284	0,020	14	дуже низька
	Pk	160–165	0,36	0,208	0,098	2	дуже висока

Незважаючи на близькість розташування досліджуваних пробних площадок, ґрунти різняться за рівнем гумусованості горизонту He і загальними запасами гумусу, які зменшуються від верхніх слабопологих схилів до схилових частин та ґрунтів тальвегу. Так, якщо в гумусово-аккумулятивному горизонті ґрунтів слабопологих схилів вміст гумусу становить 1,60 та 1,65 %, то на схилі – 1,19 %, а в тальвегу – 0,88 %. Результати визначення вмісту гумусу засвідчують, що вищі його значення є характерними для ґрунтів з більш-менш стійким рівнем ґрунтоутворення – на верхніх частинах слабопологих схилів, у той час ґрунти з нестійким його рівнем – на схилах та тальвегах – відрізняються зниженням вмісту органічної речовини.

Відношення C : N, яке визначає збагаченість органічної речовини на азот в гумусово-елювіальному горизонті досліджуваних ґрунтів, загалом свідчить про достатньо високу їхню забезпеченість азотом та за діагностичною системою Л. О. Гришиної та Д. С. Орлова є середньою (розріз 1), високою (розріз 2) і дуже високою (розріз 3). Співвідношення C : N у гумусово-елювіальному горизонті розрізу 4 досягає 14, що свідчить про дуже низьку збагаченість його азотом.

Порівнюючи між собою ґрунти за показником вмісту валових форм NPK та Ca, можна констатувати, що найвищі їхні концентрації (особливо у He горизонті) характерні для намитого ґрунту (розріз 3), що є цілком закономірним (табл. 4). При цьому зростання вмісту поживних речовин відбувається не тільки за рахунок додаткового механічного привнесення з

частками ґрунту, а й унаслідок їхньої міграції вздовж профілю, пов'язаної з доволі високим рівнем водозабезпеченості ґрунтів тальвегу.

Таблиця 4

Забезпеченість елементами живлення досліджених ґрунтів яружно-балкової системи «Митришин Яр»

№ ПП (розріз)	Горизонт	Глибина, см	Вміст загальних форм, %			
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO
1	He	10–20	0,09	0,08	0,31	0,32
	Hi	50–60	0,085	0,04	0,33	0,36
	Ih	70–80	0,02	0,04	0,42	0,34
	Pi(h)	95–100	0,02	0,05	0,40	0,35
	Pi(k)	110–130	0,01	0,04	0,40	0,35
2	He	0–15	0,11	0,05	0,31	0,32
	Phi	25–35	0,02	0,03	0,23	0,27
	P/D	40–50	0,01	0,02	0,15	0,195
	P/D	60–70	0,03	0,015	0,17	0,20
	P/D	90–100	0,03	0,015	0,14	0,16
3	He	10–20	0,13	0,11	0,50	0,42
	Hi	50–60	0,80	0,05	0,28	0,24
	Hi	70–80	0,07	0,08	0,45	0,34
	Hi	95–100	0,08	0,07	0,35	0,30
	Ph	110–130	0,03	0,06	0,41	0,37
4	He	10–20	0,07	0,08	0,30	0,26
	Hi	40–50	0,06	0,08	0,43	0,34
	Ih(p)	70–100	0,02	0,08	0,46	0,38
	Pk	160–165	0,10	0,06	0,31	6,68

Загалом верхні гумусові горизонти ґрунтів яружно-балкової системи достатньою мірою забезпечені основними елементами живлення. Униз по профілю відбувається зменшення вмісту елементів органічної природи та збільшення неорганічної (мінеральної) частки, за винятком супіщаних алювіальних ґрунтів (розріз 2), що пов'язано з їхнім генезисом. Так, найнижчі кількості калію та фосфору відзначено в ґрунтах супіщаного алювіального ґрунту (за винятком He горизонту), що цілком обумовлено петрографічним та мінералогічним складом материнських порід (алювіальний пісок). Вміст калію та кальцію у профілях решти ґрунтів є стабільним унаслідок їхнього важкого гранскладу. У лесах вміст кальцію закономірно різко підвищується (з 0,3 до 6,7 %).

Таким чином, нашими дослідженнями виявлено, що на землях яружно-балкової системи «Митришин Яр» на теперішній час відбувається сталий процес ґрунтоутворення, без активного прояву ерозійних процесів. Про це свідчать однорідні за кольором та структурою генетичні горизонти схилових ґрунтів, закріплених деревно-чагарниковою рослинністю, де активне переміщення ґрунтової маси по схилу припинилося з початком ґрунтоутворювального процесу під впливом лісової та трав'янистої рослинності. Потужність верхніх гумусових горизонтів коливається в межах від 36 см у верхній частині схилу до 105 см – у нижній. Свіжих вивертів, розмивин, оголених ділянок, виходів материнських порід, значних територій, не вкритих рослинністю, не виявлено. Крім того, всі обстежені ділянки відзначаються наявністю добре розвиненого, рясного природного поновлення (самосів вегетативного та насінного походження) різноманітних деревно-чагарникових порід: дуба червоного та звичайного, ліщини, кленів гостролистого та татарського, акації, ясена звичайного, горобини, а також цілком життєздатного підросту цих порід. Зрозуміло, що насадження головних ярусів різних ділянок яружно-балкової системи у своїй переважній більшості не відзначаються значними запасами деревини (тим більше товарної якості), проте свою основну меліоративну ґрунтозахисну функцію – закріплення діючих ярів, унаслідок чого активні ерозійні процеси припиняються або значно вповільнюються, – вони виконали та продовжують ефективно виконувати. Зауважимо, що лісові насадження цього унікального

об'єкта потребують проведення санітарних рубок, рубок догляду з метою покращення стану та росту деревинно-чагарникових порід, підвищення лісгосподарського та протиерозійного ефекту лісових насаджень. Рубки догляду мають сприяти формуванню здорових та стійких захисних насаджень, які вже протягом значного періоду виконують важливу ґрунтозахисну функцію.

Висновки. У закладеному екологічному схиловому ряді ґрунтів яружно-балкової системи «Митришин Яр», де в 60-ті роки ХХ сторіччя були створені лісові культури, визначено стан лісових насаджень, їхню протиерозійну ефективність, зміни властивостей еродованих ґрунтів та загалом їхню лісопродуктивну здатність. Установлено, що ґрунтовий покрив досліджених ділянок представлений різновидами змитих і намитих ґрунтів схилового ґрунтоутворення. Основною відмінністю між слабозмитими та намитими ґрунтами досліджуваних ділянок є збільшення в останніх вмісту мулу у верхньому горизонті з 15–25 % до 26 %. При цьому гранулометричний склад варіює від середнього суглинку до важкого суглинку та змінюється залежно від генезису ґрунтів і переважаючих елементарних ґрунтових процесів. Рівень актуальної кислотності в слабозмитих та намитих ґрунтах відповідно зменшується від слабокислої до нейтральної реакції. Забезпеченість основними елементами живлення вища у верхніх гумусових горизонтах намитих ґрунтів, а в слабозмитих ґрунтах відбувається їхнє зменшення та збільшення неорганічної (мінеральної) частки, що теж пов'язане з їхнім генезисом. Доведено, що нині під впливом рясної лісової та трав'янистої рослинності в ґрунтах яружно-балкової системи «Митришин Яр» відбувається стійкий процес заростання ерозійних форм, що призводить до відсутності тут активних проявів ерозійних процесів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Агрохимические методы исследования почв [Текст / под ред. А. В. Соколова.] – М. : Наука, 1975. – 656 с.
2. Аринушкина В. Е. Руководство по химическому анализу почв / В. Е. Аринушкина. – М. : Изд-во МГУ, 1970. – 120 с.
3. Гришина Л. А. Система показателей гумусного состояния почв / Л. А. Гришина, Д. С. Орлов // Проблемы почвоведения. – М. : Изд-во МГУ, 1978. – С. 42–47.
4. Державна цільова програма «Ліси України» на 2010–2015 роки [Електронний ресурс] // Постанова Кабінету Міністрів України від 16 вересня 2009 р. № 977. – Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/977-2009-п>.
5. Лісові культури / Гордієнко М. І., Гузь М. М., Дебринюк Ю. М., Мауер В. М. – Львів : Камула, 2005. – 608 С.
6. Мигунова Е. С. Лесоводство и естественные науки (ботаника, география, почвоведение) / Е. С. Мигунова. – М. : ГОУ ВПО МГУЛ, 2007. – 592 с.
7. Методики визначення складу та властивостей ґрунтів : [у 2 кн.] : Книга 1 / [за ред. С. А. Балюка]. – Х. : ННЦ ІГА, 2004. – 210с.
8. Методики визначення складу та властивостей ґрунтів : [у 2 кн.] : Книга 2 / [за ред. С. А. Балюка]. – Х. : ННЦ ІГА, 2005. – 222 с.
9. Наукові та прикладні основи захисту ґрунтів від ерозії в Україні / [Д. О. Тімченко, М. М. Гічка, М. В. Куценко, А. А. Лісняк та ін.]. – Х. : НТУ «ХП», 2010. – 460 с.
10. Телешек Ю. К. Отчёт по теме № 27 «Разработка лесомелиоративных мероприятий по борьбе с эрозией почв на территории Украины» / Ю. К. Телешек, Б. В. Заскальков. – Х. : УкрНИИЛХА, 1963. – 74 с.

Lisnyak A. A.

ESTIMATION OF MODERN CONDITION OF ERODED SOILS OF RAVINE-BEAM SYSTEM "MITRISHIN YAR"

Ukrainian Research Institute of Forestry & Forest Melioration named after G. M. Vysotsky

Presented are the results of field and analytical studies of eroded soils current state in ravine-beam system "Mitrishin Ravine" located in Dergachi district, Kharkiv region. It is established that the soil cover in the areas studied is represented by variety of eroded and deposit soils of hillside pedogenesis, and forest vegetative properties of the soils were defined. It is shown that a relatively permanent soil formation process currently occurs in the lands of ravine-beam system "Mitrishin Yar". There are no active manifestations of erosion processes during the soil formation, it is

confirmed by the results of analytical determination of granulometric composition, acidity level, total humus and total forms of NPK.

К e y w o r d s : eroded soils, granulometric composition of soil, humus, acidity.

Лисняк А. А.

ОЦЕНИВАНИЕ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ЭРОДИРОВАННЫХ ПОЧВ ОВРАЖНО-БАЛОЧНОЙ СИСТЕМЫ «МИТРИШИН ЯР»

Украинский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и агролесомелиорации им. Г. Н. Высоцкого

Изложены результаты полевого и аналитических этапов исследований относительно оценки современного состояния эродированных почв овражно-балочной системы «Митришин Яр» Дергачёвского района Харьковской области. Установлено, что почвенный покров исследованных участков представлен разновидностями смытых и намытых почв склонового почвообразования, определены лесорастительные свойства данных почв. Показано, что на землях овражно-балочной системы «Митришин Яр» в настоящее время происходит постоянный процесс почвообразования, без активного проявления эрозионных процессов, что подтверждается результатами аналитических определений гранулометрического состава, уровня кислотности, общей гумусированности и валовых форм NPK.

К л ю ч е в ы е с л о в а : эродированные почвы, гранулометрический состав почвы, гумус, кислотность.

E-mail: laa.79@mail.ru

Одержано редколлегією 20.05.2013

УДК 630.232

С. В. МОЛЧАНОВСЬКА^{*†}
ФОРМУВАННЯ ПІДРОСТУ ТА ПІДЛІСКУ В ПОЛЕЗАХИСНИХ СМУГАХ
РІЗНОГО ПОРОДНОГО СКЛАДУ

Український науково-дослідний інститут лісового господарства і агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького

Досліджено особливості формування підросту та підліску в полезахисних лісових смугах навчально-дослідного господарства ХНАУ ім. В. В. Докучаєва. Хоча досліджувані полезахисні смуги створені з дубом звичайним як головною породою, частка його у природному поновленні не перевищує 2,1 %. Серед породного складу підросту переважають ясен зелений і клен гостролистий. В узлісній частині смуг і у смугі переважають дрібний і середній підріст, частка крупного підросту є незначною, і його виявлено лише в узлісній частині. Підлісок переважно розташований куртинами та репрезентований в основному акацією жовтою, особливо у полезахисній лісовій смугі продувної конструкції.

К л ю ч о в і с л о в а : полезахисні лісові смуги, конструкція насаджень, підріст, підлісок.

Вступ. Фітомаса полезахисних смуг збільшується за рахунок росту деревостану, підросту та підліску, співвідношення яких змінюється на різних етапах розвитку насаджень, що впливає на ефективність виконання ними необхідних екологічних функцій. Співвідношення часток підросту й підліску у фітомасі залежить від видових особливостей деревних порід і чагарників, від їхньої поширеності за ярусами, екологічних умов їх вирощування. На деякі з цих чинників можна вплинути лісокультурними прийомами, рубками догляду та іншими господарськими заходами.

Так, проведення рубок догляду дає змогу регулювати загальну густоту насаджень, співвідношення його окремих компонентів, видовий склад підліску й підросту, рівень його життєздатності, контролювати розростання узлісної частини, надавати насадженням необхідної структури – конструкції лісової смуги [7]. Остання визначається значною мірою типом розподілу просвітів у лісосмугі – рівномірно по всьому вертикальному профілю або переважно в нижній частині. Саме формування підросту та підліску в полезахисних смугах різного породного складу посідає важливе місце у створенні захисних лісових насаджень оптимальних конструкцій.

Позитивну роль чагарникового підліску в полезахисних смугах та інших захисних насадженнях різної структури визначали багато дослідників [6–8], зокрема у дослідному господарстві ННВЦ «Дослідне поле» Харківського національного аграрного університету ім. В. В. Докучаєва, де з 1949 р. було розпочато дослідження з вирощування захисних лісових насаджень, створених різними способами [1, 2, 10–13]. Нині полезахисні лісові смуги у цьому господарстві ростуть на площі близько 114,2 га.

Аналіз стану й розвитку захисних лісових насаджень є важливим для розробки заходів з підвищення їхньої ефективності.

Метою цієї роботи є вивчення особливостей формування підросту й підліску у полезахисних смугах різного породного складу, які було створено гніздовим способом садіння дуба звичайного (*Quercus robur* L.), та впливу їх на конструкцію смуг.

Об'єкти та методи дослідження. Формування підросту та підліску в лісових смугах різної конструкції досліджували на об'єктах, які було закладено у дослідному господарстві ННВЦ «Дослідне поле» Харківського національного аграрного університету ім. В. В. Докучаєва протягом 1949–1952 рр. у межах землекористування, де полезахисні і водорегулювальні лісосмуги створені з головною лісоутворювальною породою – дубом звичайним [1, 2, 10–13].

Територія землекористування ННВЦ «Дослідне поле» розташована у Харківському адміністративному районі, північній частині лісостепової зони України, має рівнинно-хвилясту територію з переважанням типових чорноземів і сірих лісових ґрунтів. Згідно з

*© С. В. Молчановська, 2013

† Науковий керівник – доктор с.-г. наук Г. Б. Гладун

агролісомеліоративним районуванням, це підрайон Лівобережного Лісостепу, район – напівпосушлива лісостепова зона України [10]. У лісорослинному районуванні це область D_2 східної підпровінції, лісорослинний район – $D_{1,2}$ -Клд із зональним типом лісу D_2 -Клд [12].

Предметом дослідження були смуги, створенні гніздовим способом на території дослідного поля ХНАУ ім. В. В. Докучаєва.

Досліджувані лісові смуги були малорядними, переважно 3–4-рядними, різного породного складу, за винятком лісових смуг щільної та продувної конструкцій, які були чистими дубовими. Розташування насаджень у лісових смугах вищезазначених конструкцій – меридіональне (Пн-Пд), а ажурно-продувної – паралельне (Сх-Зх). Конструкції лісових смуг визначали за зовнішніми ознаками та шляхом оцінювання розподілу просвітів, що впливає на їхні аеродинамічні властивості [5].

Ширина лісових смуг по крайніх рядах становила 10 м; по проекціях крон узлісних рядів – 16–22 м. Ширина по проекціях крон була у 1–2 рази більша, ніж ширина по крайніх рядах плюс одне міжряддя. Вік полезахисних насаджень становив 58–63 роки; середня висота насаджень – 16,4–18,1 м. Повнота, залежно від ширини лісової смуги, з урахуванням ширини смуги по крайніх рядах плюс одне міжряддя становила 0,7–0,85.

Дослідження особливостей таксаційної будови було проведено з урахуванням усіх вимог і методів лісової таксації та обраховано за загальноприйнятими методиками [3, 4, 6] на трьох пробних площах, де вивчали ріст лісових смуг та проводили безпосереднє дослідження особливостей росту підросту та підліску. Коротку характеристику лісівничо-меліоративних показників лісових смуг наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Лісівничо-меліоративні показники полезахисних лісових смуг

№ лісосмуги	Середні		Запас, м ³ /га	Повнота	Склад	Вік, років	Кількість рядів	Конструкція
	Н, м	$D_{1,3}$, см						
61	28,9	18,1	436,25	0,85	7Дз3Клг	60	4	Щільна
66	24,15	16,4	458,25	0,75	10Дз	63	3	Ажурно-продувна
64	27,2	17,2	584,29	0,70	10Дз	58	3	Продувна

Облік підросту проводили за методикою, розробленою в УкрНДЛГА [14]. Підріст окремо за породами розподіляли на дрібний (0,1–0,5 м), середній (0,6–1,5 м) та крупний (> 1,5 м). Перелік як підросту, так і підліску проводили окремо в узлісних частинах лісосмуг і всередині їх.

Проведено аналіз розподілу підросту за категоріями густоти з переведенням його кількості на 1 га (табл. 2).

Таблиця 2

Розподіл підросту за категоріями густоти

Конструкція лісосмуги	Кількість підросту, шт.·га ⁻¹ / %			Категорії густоти
	у смугі	в узлісній частині	разом	
Щільна	7515/42	10420/58	17935/100	Дуже густий
Ажурно-продувна	1336/62	815/38	2151/100	Середньої густоти
Продувна	4055/40	6159/60	10214/100	Густий

При збільшенні густоти підросту значно змінюється конструкція полезахисних смуг: від щільної (лісосмуга № 61 – дуже густий підріст) до продувної (лісосмуга № 64 – густий підріст) та ажурної (лісосмуга № 66 – підріст середньої густоти). Розподіл підросту за категоріями висоти у перерахунку на 1 га та частку від його загальної кількості на ділянках наведено у табл. 3.

Аналіз одержаних даних свідчить, що у лісосмугі з продувною конструкцією переважає підріст середньої величини як в узлісній частині, так і в смугі. Характерним є те, що в

середині смуги виявлено значну частку дрібного підросту (18,8 %) і невелику частку крупного (4,2 %). Для узлісної частини, навпаки, частка крупного підросту є більшою (16,7 проти 13,5 %), що пов'язане із кращою освітленістю цієї частини смуги. У лісосмузі ажурно-продувної конструкції переважає середній (33,9 %) і крупний підріст (20,2 %) усередині смуги, а в узліській частині переважає середній підріст. Значне переважання тут середнього і

Таблиця 3

Розподіл підросту за категоріями за висотою

№ лісосмуги	Кількість підросту (шт.га ⁻¹)							
	у смугі				в узліській частині			
	дрібний	середній	крупний	усього	дрібний	середній	крупний	усього
Щільна	3373/44.9	3392/45.1	750/10	7515/100	2418/23.2	5004/48	2999/28.8	10420/100
Ажурно-продувна	173/12.9	729/34.6	434/32.5	1336/100	139/17.1	520/63.8	156/19.1	815/100
Продувна	148436.6	248461.3	86/2.1	4055/100	4469/72.6	1639/26.6	52/0.8	6159/100

крупного підросту можна пояснити меншою його густотою (менша конкуренція) у внутрішній частині смуги, а також меншою зімкненістю насадження. У лісосмузі зі щільною конструкцією домінуючим є середній підріст, а в узліській частині – дрібний підріст (43,8 %). Таким чином, за відсутності відповідних лісгосподарських заходів ця смуга може з часом змінити конструкцію з продувної на ажурну або навіть щільну (рис. 1). Отже, для забезпечення виконання лісовими смугами захисних функцій важливим є проведення своєчасних рубок догляду.

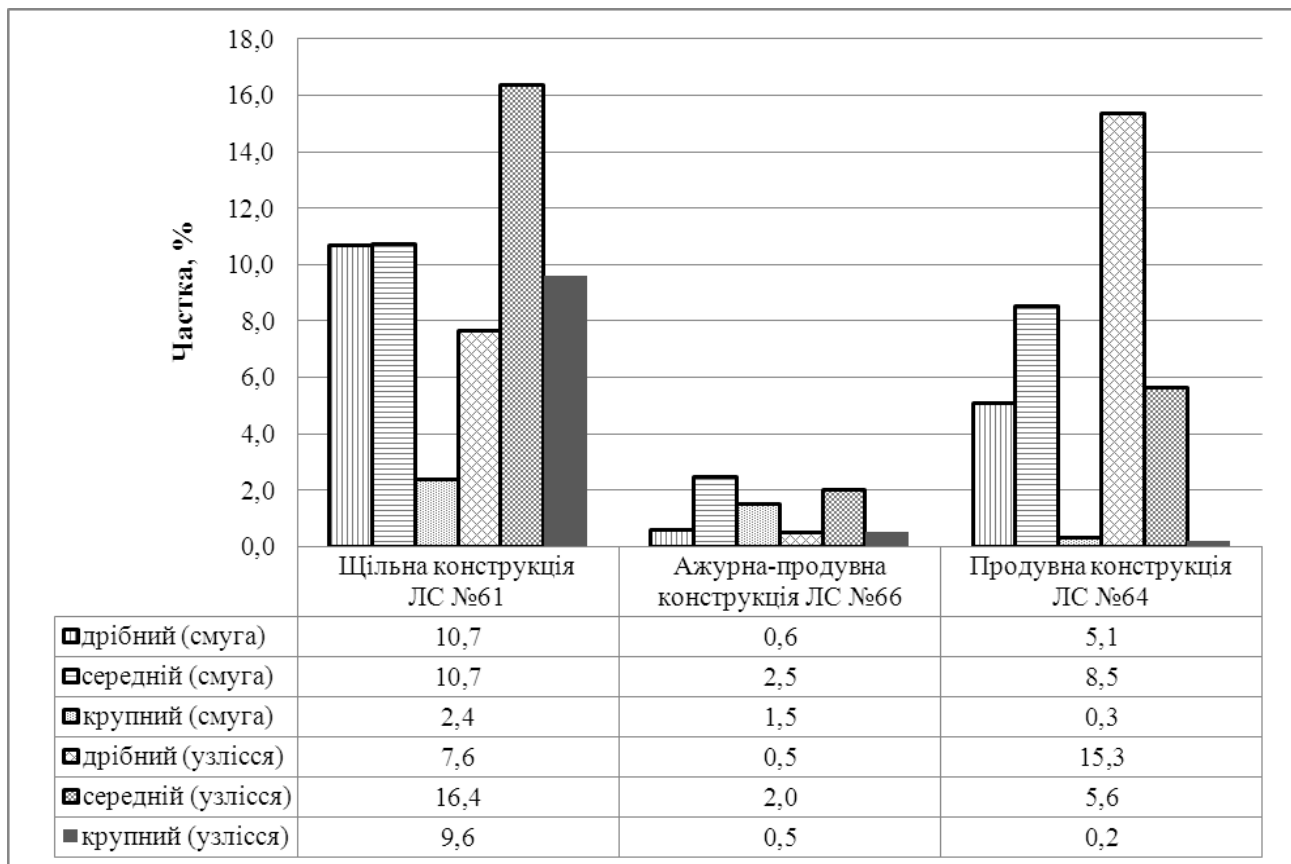


Рис. 1 – Розподіл підросту за категоріями висоти як частка до загальної його кількості на дослідних ділянках лісосмуг

Серед трьох лісосмуг найвищу кількість підросту всіх категорій виявлено у смугі зі щільною конструкцією, дещо менша його кількість – у смугі з продувною конструкцією (частка дрібного підросту у смугі і в узліській частині сягає 14,5 та 43,8 % відповідно, зовсім

незначна частка крупного підросту – 0,8 % і 0,5 %). Наявність у цій смугі великої кількості дрібного підросту може призвести в майбутньому до зміни конструкції смуги з продувної на щільну.

За результатами досліджень по всіх ділянках визначено, що переважна кількість підросту зосереджується в узлісній частині (рис. 2), причому частка крупного підросту є більшою ніж утрічі порівняно з такою усередині смуги.

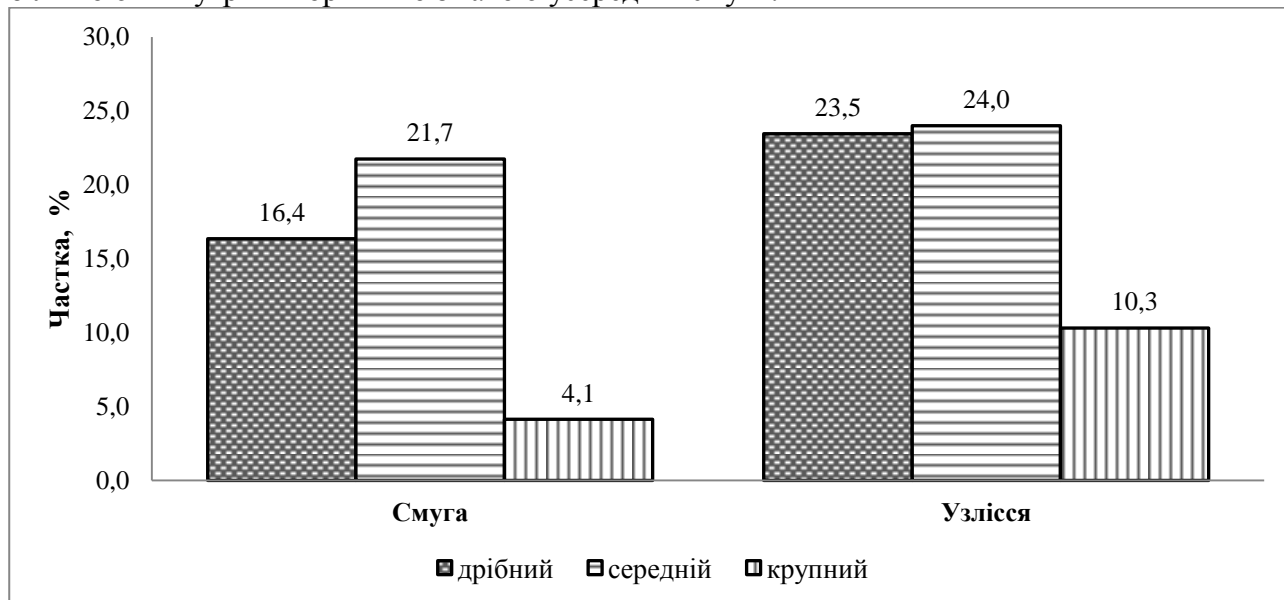


Рис. 2 – Розподіл підросту за категоріями висоти у смуговій та узлісній частинах, %

З метою виявлення тенденцій змін складу порід на ділянках полезахисних лісових смуг проведено облік підросту дерев за породами. Дані стосовно його видового складу і кількості наведено у табл. 4.

Таблиця 4

Видовий склад підросту на пробних площах (за даними обліку)

Деревні породи	Кількість підросту, шт./га, у лісових смугах					
	щільної конструкції		ажурно-продувної конструкції		продувної конструкції	
	смуга	узлісна частина	смуга	узлісна частина	смуга	узлісна частина
Ясен зелений (<i>Fraxinus lanceolata</i> L.)	2961	3748	520	312	2899	5107
Клен гостролистий (<i>Acer platanoides</i> L.)	3336	6391	607	226	1001	742
Абрикос звичайний (<i>Prunus armeniaca</i> L.)	37	56	35	35	0	0
Вишня пташина (<i>Cerasus avium</i> L.)	19	206	87	191	0	104
Дуб звичайний (<i>Quercus robur</i> L.)	112	0	17	17	0	0
Горобина звичайна (<i>Sorbus aucuparia</i> L.)	1049	0	0	0	0	0
Яблуня лісова (<i>Malus sylvestris</i> Mill.)	0	19	0	0	0	0
Слива степова (<i>Prunus stepposa</i> Kotov.)	0	75	35	17	155	207
Клен американський (<i>Acer negundo</i> L.)	0	131	17	0	0	0
Горобина скандинавська (<i>Sorbus scandica</i> Fr.)	0	0	17	17	0	0
В'яз дрібнолистий (<i>Ulmus parvifolia</i> L.)	0	0	0	17	0	0
Усього:	7515	10626	1336	833	4055	6159

У видовому складі підросту лісосмуг переважають ясен зелений і клен гостролистий (на всіх ділянках як у смугі, так і в узлісній частині). Найбільшу частку клена гостролистого виявлено на дослідній ділянці лісової смуги щільної конструкції, оскільки склад насадження – 7Дз3Клг. Найбільшу частку ясеня зеленого виявлено у лісовій смугі продувної конструкції – 71,5 %, а в її узлісній частині – 82,9 %. За видовим різноманіттям найбільшу

кількість видів виявлено в лісових смугах щільної та ажурно-продувної конструкції (по 9 видів порід), оскільки ці дві смуги знаходяться ближче до Парку ветеранів, де зосереджені джерела насіння, яке переносилося вітром та птахами. Хоча в досліджуваних смугах головною породою є дуб звичайний, його частка у природному поновленні дуже низька (до 2,1 %).

Аналіз розподілу підліску (табл. 5) свідчить про його наявність у найбільшій кількості в лісовій смузі продувної конструкції, у найменшій – у лісовій смузі ажурно-продувної конструкції. Невелику кількість підліску виявлено в смузі зі щільною конструкцією, оскільки тут він пригнічується великою кількістю підросту, а також унаслідок доволі високої зімкненості насадження.

Таблиця 5

Розподіл підліску за висотою

Висота, м	Кількість підліску у лісових смугах, шт. · га ⁻¹ /%					
	щільної конструкції		ажурно-продувної конструкції		продувної конструкції	
	смуга	узлісся	смуга	узлісся	смуга	узлісся
0,1–0,5	1555/97,6	262/42,4	–	69/39,9	6349/65,3	1932/100
0,6–1,5	19/1,2	300/48,5	330/100	87/50,3	3364/34,6	–
>1,5	19/1,2	56/9,1	–	17/9,8	–	–
Усього:	1593/100	618/100	330/100	173/100	9714/100	1932/100

Частка підліску у лісовій смузі продувної конструкції сягає 89,8 % від загальної кількості по всіх ділянках, причому він переважно зосереджений усередині смуги.

З метою дослідження особливостей формування підліску було проаналізовано його розподіл за породами (табл. 6).

Таблиця 6

Розподіл підліску за видовим складом

Порода	Частка у лісових смугах, %					
	щільної конструкції		ажурно-продувної конструкції		продувної конструкції	
	смуга	узлісна частина	смуга	узлісна частина	смуга	узлісна частина
Акація жовта (<i>Caragana arborescens</i> L.)	100	73	–	–	70	52
Шипшина собача (<i>Rosa canina</i> L.)	–	5	22	17	–	–
Свидина криваво-червона (<i>Swida sanguinea</i> L.)	–	5	33	–	–	–
Жимолость татарська (<i>Lonicera tatarica</i> L.)	–	17	–	–	–	–
Клен польовий (<i>Acer campestre</i> L.)	–	–	45	–	25	48
Клен татарський (<i>Acer tataricum</i> L.)	–	–	–	83	5	–
Усього:	100	100	100	100	100	100

Наведені дані свідчать (табл. 6), що на дослідних ділянках лісових смуг щільної та продувної конструкцій у підліску переважає акація жовта, яка характеризується куртинним розповсюдженням. Усередині лісосмуги ажурно-продувної конструкції переважають свидина криваво-червона та клен польовий (33 та 45 % відповідно).

Висновки. Можливість зміни конструкції полезахисних смуг значною мірою залежить від розвитку як підросту, так і підліску. Хоча досліджувані полезахисні смуги створені з дубом звичайним як головною породою, частка його у природному поновленні у смугах не перевищує 2,1 %. Серед породного складу підросту переважають ясен зелений і клен гостролистий. Як в узлісній частині смуг, так і у смузі переважають дрібний і середній підріст, частка великого підросту незначна, і його виявлено лише в узлісній частині. Підлісок переважно розташований куртинами та репрезентований в основному акацією жовтою, особливо у полезахисній лісовій смузі продувної конструкції.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Андрущенко А. П. Влияние полезащитных лесополос на водопотребление орошаемой люцерны в юго-восточной лесостепи УССР / А. П. Андрущенко // Актуальне проблеми захитного лесоразведения и степного лесоведения : респ. науч.-техн. конф. : тез. докл. – К. : УкрНИИТИ, 1990. – С. 33–34.
2. Андрущенко О. П. Оцінка ресурсного потенціалу гніздових полезахисних лісових смуг ДГ «Докучаєвське» ХНАУ / О. П. Андрущенко, Г. Б. Гладун, О. І. Рибак // Вісн. ХНАУ ім. В. В. Докучаєва. – 2009. – № 3. – С. 150–155.
3. Анучин Н. П. Лесная таксация / Н. П. Анучин. – М. : Лесн. пром-сть, 1982. – 552 с.
4. Інструкція з впорядкування лісового фонду України. Частина перша : Польові роботи. – Ірпінь : УДПЛІВО «Укрдержліспроєкт», 2006. – 75 с.
5. Лісові меліорації агроландшафтів [Текст] : словник-довідник основних термінів та визначень / Г. Б. Гладун. – Х. : ППВ «Нове слово», 2003. – 164 с.
6. Логинов Б. И. Основы полезащитного лесоразведения / Б. И. Логинов. – К. :Изд.УАСХН, 1961. – 352 с.
7. Лохматов Н. А. Лесные меліорації в Украине: история, состояние, перспективы / Н. А. Лохматов, Г. Б. Гладун. – Х. : Новое слово, 2004. – 256 с.
8. Лохматов Н. А. Развитие и возобновление степных лесных насаждений / Н. А. Лохматов. – Балаклея : «СіМ», 1999. – 498 с.
9. Нормативно-справочные материалы для таксации лесов Украины и Молдавии/[под ред. А. З. Швиденко]. – К. : Урожай, 1987 г. – 560 с.
10. Остапенко Б. Ф. До питань таксації і ступеня зріджування насаджень полезахисних лісосмуг / Б. Ф. Остапенко, М. Р. Казюта, О. П. Андрущенко // Лісівництво і агролісомеліорація. – 1995. – Вип. 91. – С. 63–67.
11. Остапенко Б. Ф. Исследования Харьковского сельскохозяйственного института по лесной меліорації / Б. Ф. Остапенко, М. Р. Казюта // Тр. Харьк. с.-х.ин-та им. В. В. Докучаєва. – 1972. – Т. 169. – С. 96–101.
12. Остапенко Б. Ф. Пятнадцатилетние лесные полосы учхоза «Коммунист» и их полезащитная эффективность / Б. Ф. Остапенко, Н. Р. Казюта // Лесоводство и агролесомеліорація. – 1965. – Вып. 4. – С. 80–86.
13. Остапенко Б. Ф. Лесорастительное районирование и классификация типов леса Украинской и Молдавской ССР / Б. Ф. Остапенко, И. Ф. Федец, М. С. Улановский //Сб. науч. тр. Харьк. с.-х. ин-та. – 1978. – Т. 258. – С. 6–28.
14. Справочник лесоведа / [Пастернак П. С., Молотков П. И., Патлай И. Н. и др.]; под ред. П. С. Пастернака. – К. : Урожай, 1990. – 296 с.

Molchanovska S. V.

FORMING OF SAPLING AND UNDERGROWTH IN FIELD PROTECTIVE FOREST SHELTER BELTS OF DIFFERENT SPECIES COMPOSITION

Ukrainian Research Institute of Forestry & Forest Melioration named after G. M. Vysotsky

Peculiarities of saplings and undergrowth forming in field protective forest shelter belts were investigated in research & training economy of Kharkov National Agrarian University named after V. V. Dokuchaev. Though investigated field protective forest shelter belts were created with *Quercus robur* L. as the main tree species, its part in natural regeneration does not exceed 2.1%. *Fraxinus excelsior* L. and *Acer platanooides* L. dominate among saplings. Small and medium saplings dominate in the edge and in the middle of forest shelter belts. Part of large saplings is low, and it is revealed only in the edge part. Undergrowth is mainly located as clumps and is represented with *Caragana arborescens* L., especially in the field protective forest shelter belt of through construction.

К е у w o r d s : field protective shelter belts, construction of shelterbelt, saplings, underwood.

Молчановская С. В.

ФОРМИРОВАНИЕ ПОДРОСТА И ПОДЛЕСКА В ПОЛЕЗАЩИТНЫХ ЛЕСНЫХ ПОЛОСАХ РАЗНОГО ПОРОДНОГО СОСТАВА

Украинский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и агролесомеліорації им. Г. Н. Высоцкого

Исследованы особенности формирования подроста и подлеска в полезащитных лесных полосах учебно-опытного хозяйства ХНАУ им. В. В. Докучаєва. Хотя исследованные полезащитные полосы созданы с дубом черешчатым в качестве главной породы, доля его в естественном возобновлении не превышает 2,1%. В породном составе подроста преобладают ясень зеленый и клен остролистный. В опушечной части полос и в их середине преобладает мелкий и средний подрост, доля крупного подроста незначительна, и он обнаружен лишь в опушечной части. Подлесок преимущественно расположен куртинами и представлен в основном акацией желтой, особенно в полезащитной полосе продувной конструкции.

К л ю ч е в ы е с л о в а : полезащитные полосы, конструкция лесополосы, подрост, подлесок.

E-mail: kalinda@i.ua

Одержано редколегією 08.10.2012

УДК 630*114; 630*182.47

**С. П. РАСПОПІНА¹, Ю. П. ШВЕЦЬ², Л. О. СЕЛІВАНОВА², А. Г. РУДЬ²,
Є. В. ІВАНІЧЕВА^{1*}**

**ЛІСОПРИДАТНІСТЬ ЧОРНОЗЕМІВ ПІВДЕННИХ КАРБОНАТНИХ
СЛАБОРОЗВИНЕНИХ В УМОВАХ СТЕПОВОГО КРИМУ**

¹Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького,

²Кримська гірсько-лісова науково-дослідна станція УкрНДІЛГА

На основі комплексних досліджень ґрунтового та надґрунтового покриву, а також фізико-хімічного та агрохімічного аналізів ґрунтів, представлені результати оцінювання придатності чорноземів південних карбонатних з укороченим (різного ступеня розвиненості) профілем на елювії понтичного вапняку для вирощування лісових насаджень. Показано, що в умовах сухого клімату головним критерієм лісопридатності ґрунтів з укороченим профілем є властивості ґрунту, а методи фітоіндикації мають другорядне значення. Визначено ґрунтові індикатори та їх кількісні значення для оцінювання рівня лісопридатності чорноземів південних карбонатних з укороченим профілем.

Ключові слова: лісомеліоративні насадження, лісопридатність ґрунтів з укороченим профілем, фітоіндикація.

Вступ. Лісомеліорація є найбільш доступним, тривало діючим і екологічно чистим чинником біологічної меліорації ґрунтів. Багаторічний досвід створення захисних і полезахисних насаджень на землях Південного Степу показав, що їхня функціональна ефективність значною мірою залежить від ґрунтового-кліматичних особливостей ділянки, яку окультурюють, засобів та глибини первинного обробітку ґрунту, якості та своєчасності проведення агротехнічних і лісогосподарських заходів, правильного підбору деревних порід тощо.

Загальний земельний фонд Автономної Республіки Крим становить 2608,1 тис. га, при цьому сільськогосподарські землі займають 1801,8 тис. га. Розораність земель у Криму – одна з найвищих в Україні та коливається в межах від 64 до 75 %, що удвічі більше, ніж у середньому по Європі [5]. Ліси та вкриті лісом території в Криму становлять 298,7 тис. га (10,6 %), у т.ч. захисні лісові насадження займають площу 31,6 тис. га (1,2 % від площі усіх земель).

З метою виконання Державної програми «Ліси України» в Криму виділяють землі для створення лісових насаджень, при цьому основні кошти, які виділяє держава, спрямовуються у його степові райони [1, 5]. Землі, що виділяються, є переважно низькопродуктивними та малопродатними для ведення землеробства, зокрема це ґрунти з укороченим профілем – чорноземи південні карбонатні слабозвинені на щільних вапняках та дерново-карбонатні слабозвинені кам'янисто-щербисті на щільних вапняках, які у більшості придатні лише для пасовищ. Ці ґрунти характеризуються низькою потужністю гумусового шару та незначним вмістом гумусу (< 3 %), скелетністю (від слабкої до сильної), високим вмістом карбонатів, що залягають з поверхні. Їхня потенційна родючість як правило не перевищує 20 балів [4]. Отже, постає питання щодо оцінювання лісорослинного потенціалу цих ґрунтів та загалом доцільності їхнього заліснення. Загальна частка чорноземів карбонатних слабозвиненіх та дерново-карбонатних ґрунтів у ґрунтовому покриві Криму становить приблизно 20 % [2]. Найбільш родючі, тобто з більш розвиненим профілем, їхні різниці використовуються в землеробстві (рослинництві, виноградарстві).

Об'єкти та методика досліджень. Об'єкти досліджень – малопродуктивні землі, передані ДП «Роздольненське ЛМГ» під заліснення, які представлені слабозвиненими ґрунтами чорноземного типу. Дослідження базувалися на принципах лісової типології із застосуванням класичних методик проведення польових та аналітичних досліджень ґрунтів. На закладених дослідних ділянках проводили: оцінювання природно-кліматичних умов, детальне комплексне вивчення ґрунтового та надґрунтового покриву, фітоіндикаційний

*© С. П. Распопина, Ю. П. Швець, Л. О. Селіванова, А. Г. Рудь, Є. В. Іванічева, 2013

аналіз [10–12]. Лісорослинні властивості ґрунтів оцінювали на підставі їхніх морфологічних властивостей, а також хімічного аналізу водного витягу, вмісту гумусу (за Тюрнімом), рівня кислотності (потенціометрично) [8, 9, 12].

Результати та обговорення. Роздольненський район розташований у рівнинній частині південностепової зони. Клімат району змінюється в міру віддалення від водної поверхні від помірно континентального до степового континентального [4, 6]. Середньорічні температури повітря та кількість опадів становлять 10,6°C та 341 мм відповідно. Рівень зволоження ґрунтів шість місяців на рік (період активної вегетації рослин) характеризується як недостатній та мізерний. Висока інсоляція та суховії у літній період спричиняють надзвичайно інтенсивну випаровуваність вологи, яка за рік досягає 1000 мм, унаслідок чого рослини навіть при сильних зливах здатні використати не більше 20 % від кількості води, що надійшла з опадами.

Лісові насадження Роздольненського району представлені виключно лісозахисними смугами. У їхньому складі домінує робінія псевдоакація, яка чергується із софорою японською, абрикосами та чагарниками. Загалом під лісосмугами зайнято 1770 га.

Для визначення рівня лісопридатності земель, виділених для заліснення, було закладено сім пробних площ, які охоплювали різні варіанти (як за ступенем розвитку ґрунтового профілю, так і за використанням) ґрунтів: цілинні та під лісовою рослинністю в полезахисних смугах задовільного й незадовільного стану. Усі обстежені ділянки визначаються спокійними згладженими формами рельєфу (рівнинними або слабохвилястими) та відсутністю ознак сучасної ерозії.

Ділянка 1, ПП 1 закладена на середній частині пологого схилу південно-східної експозиції, що прилягає до ставка, який живиться дренажними водами Північно-Кримського каналу. У 1979 р. на ділянці було проведено плантажну оранку й посаджено гледичію триколючкову (*Gleditsia triacanthos* L.) чистими рядами. Згодом посадки неодноразово знищувалися великою рогатою худобою. Наразі збереглися окремі екземпляри гледичії, поновлені кореневою паростю. Нині її природне поновлення триває.

Ґрунт – чорнозем південний карбонатний неглибокий (малопотужний) на елювії щільного понтичного (черепашкового) вапняку, глибина профілю – 60 см, скипає від 10 % НСІ з поверхні. Трав'яниста рослинність представлена в основному рудеральними видами, що свідчить про значну деградацію колишнього степового фітоценозу, проективне покриття сягає 70 %. Загальна кількість трав'янистих видів в асоціації дорівнює 20. Домінують пирій повзучий (*Elytrigia repens* (L.) Desv. ex Nevski), подорожник ланцетолистий (*Plantago lanceolata* L.), полин кримський (*Artemisia taurica* Willd.). Видовий склад трав'яного покриву свідчить про відносно багатство ґрунту. За рівнем зволоження перелічені види є ксерофітами, а за трофністю – мезотрофами, тобто едатоп ділянки визначається як сухий сугруд – С₁.

Ділянка 2 охоплює пологі схили широкої балки, яка примикає до колишнього кар'єру із видобутку черепашкового вапняку. На ділянці закладено дві ПП: на вирівняній ділянці схилу південно-західної експозиції поряд з кар'єром (ПП 2) та на вирівняній ділянці схилу північно-східної експозиції (ПП 3).

Ґрунтовий покрив ділянки ПП 2 представлений чорноземом південним карбонатним неглибоким на елювії понтичного вапняку. Глибина профілю – 56 см, скипає від НСІ з поверхні. Рослинний покрив різноманітний, містить як степові, так і рудеральні види. Поблизу кар'єру переважають рудеральні екземпляри, у середній частині схилу – степові, явні домінанти відсутні. Проективне покриття трав'янистою рослинністю становить 95 %. Загальна кількість трав'янистих видів в асоціації дорівнює 30. Видовий склад покриву свідчить про доволі високий рівень трофності ґрунту. За екологічними характеристиками перелічені види належать до ксерофітів, ксеромезофітів і мезотрофів, тобто тип лісорослинних умов оцінено як сухий сугруд – С₁.

Поверхня схилу північно-східної експозиції (ПП 3) майже суцільно вкрита каменями й виходами вапняку у вигляді глиб і карнизів. Ґрунтовий покрив представлений чорноземом південним карбонатним мілким на елювії понтичного вапняку. Потужність профілю – 18 см, скипає від НСІ з поверхні. Трав'яниста рослинність відзначається бідним видовим складом, проективне покриття – 60 %. Домінують юрінея вузьколиста (*Jurinea stoechadifolia* (M.B.) DC.), полин кавказський (*Artemisia caucasica* Willd.), загнітник головчастий (*Paronychia cephalotes* Bess.), що свідчить про доволі невисокий рівень багатства ґрунту та його сухість. За екологічними характеристиками перелічені види належать до ксерофітів і олігомезотрофів, відповідно до цього тип місцезростання визначається як сухий субір – В₁.

Ділянка 3 розташована на пологому схилі південно-східної експозиції. Вона складається з елементів деградованої лісосмуги з гледичії триколючкової та в'яза дрібнолистого (*Ulmus parvifolia* Jacq.). На цій ділянці закладено три ПП.

У верхній частині схилу з елементами деградованої лісосмуги закладено ПП 4. Фрагменти від колишньої лісосмуги представлені поодинокими екземплярами п'ятирічних дерев в'яза й гледичії триколючкової. Ґрунт – чорнозем південний карбонатний короткий на елювії щільного понтичного вапняку, глибина профілю – 27 см. Проективне покриття трав'янистою рослинністю 60 %. Рослинна асоціація відзначається різноманітним видовим складом та репрезентована степовими й рудеральними видами. Домінують пижмо деревієлисте (*Tanacetum millefolium* (L.) Tzvel.) кипець короткий (*Koeleria brevis* Stev.), юрінея вузьколиста (*Jurinea stoechadifolia* (M.B.) DC.). Загальна кількість трав'янистих видів у асоціації становить 24. За рівнем зволоження перелічені види належать до ксерофітів, а за трофністю – до мезотрофів, тобто едатою ділянки оцінюється як сухий сугруд – С₁.

У середній частині схилу закладено ще одну пробну площу (ПП 5). Ґрунт – чорнозем південний карбонатний мілкий на елювії щільного понтичного вапняку, глибина профілю 23 см. Трав'яниста рослинність складається як рудеральними, так і степовими видами. Загальна кількість трав'янистих видів у асоціації – 21. Проективне покриття становить 50 %. Домінують костриця валіська (*Festuca valesiaca* Gaud.), полин кримський (*Artemisia taurica* Willd.), ковила волосиста (*Stipa capillata* L.). Видовий склад і проективне покриття свідчать про доволі низький рівень трофності цієї ділянки. За екологічними характеристиками перелічені види належать до ксерофітів і олігомезотрофів, згідно з чим тип даного місцезростання визначається як сухий субір – В₁.

У нижній частині схилу закладено ПП 6. Ґрунт – чорнозем південний карбонатний короткий на елювії щільного понтичного вапняку, скипає від НСІ з поверхні, глибина ґрунтового профілю – 27 см. Проективне покриття трав'янистою рослинністю дорівнює 60 %. Домінують костриця валіська (*Festuca valesiaca* Gaud.), кипець короткий (*Koeleria brevis* Stev.), юрінея вузьколиста (*Jurinea stoechadifolia* (M.B.) DC.). Рослинна асоціація відзначається дуже бідним видовим складом, загальна кількість становить 11 видів. Видовий склад трав'янистої рослинності свідчить про відносно низькі рівні трофності та зволоження ділянки (ксерофіти, олігомезотрофи), відповідно тип місцезростання визначається як сухий сугруд (В₁).

Контролем була ділянка під лісосмугою (ПП 7). Полезахисна лісосмуга віком 35 років, задовільного стану: ширина – 10 м, число рядів – 3, відстань у міжряддях – 3 м. Складається із в'яза дрібнолистого (середня висота 7,5 м, середній діаметр 21 см) та гледичії триколючкової (висота 5,5 м, діаметр – 8 см). Спостерігається природне поновлення зрубаних дерев в'яза від пня кореневою паростю, а також самосів гледичії. Ґрунт – чорнозем південний карбонатний неглибокий на елювії щільного понтичного вапняку. Глибина залягання породи – 47 см. Трав'яниста рослинність під наметом лісосмуги відзначається бідним видовим складом і представлена як рудеральними, так і деякими степовими видами. Домінують полин кримський (*Artemisia taurica* Willd.), ковила волосиста (*Stipa capillata* L.), шандра рання (*Marrubium praecox* Janka). Видовий склад трав'янистої рослинності свідчить про доволі високий рівень ґрунтової родючості. За екологічними характеристиками

перелічені види належать до ксерофітів, ксеромезофітів і мезотрофітів, відповідно до цього едафоп ділянки визначається як сухий суґруд – С₁.

Задовільний стан лісосмуги вказує на те, що чорнозем південний карбонатний на елювії щільного понтичного вапняку з глибиною залягання породи 47 см, є цілком лісопридатним для вирощування ксерофітних деревних порід з поверхневою кореневою системою, які одночасно є алкаліфілами, тобто видами, витривалими до лужної реакції ґрунтового розчину.

Результати обстеження земель, переданих для створення лісових насаджень, свідчать про те, що ґрунтовий покрив є доволі однорідним та представлений чорноземом південним карбонатним слабозвиненим (різного ступеня розвиненості) на елювії щільного понтичного (черепашкового) вапняку. Потужність ґрунтових профілів змінюється від 18 до 60 см, залежно від цього ґрунти диференціюють у межах таких категорій: мілкі (неповнорозвинені), короткі (короткопрофільні) та неглибокі (малопотужні) (рис. 1).



Рис. 1 – Типи профілів чорнозему південного карбонатного на елювії щільного понтичного вапняку

Ґрунтоутворювальна порода повсюдно, хоча й у різній мірі, виходить на земну поверхню, місцями майже цілком її вкриваючи, унаслідок чого ґрунти скипають від 10 % НСІ по всій глибині профілю. Останній факт є підтвердженням крайньої сухості цієї місцевості. Обстежені земельні ділянки в ерозійному відношенні є доволі спокійними.

Результати аналітичних досліджень показали, що ґрунти за агрохімічними та фізико-хімічними властивостями є типовими. Вони не засолені водорозчинними солями, про що свідчить їхній сухий залишок і сольовий склад. Так, у складі солей переважають бікарбонати та сульфати кальцію й магнію, при цьому вміст хлоридів не перевищує 0,02 %, а сульфатів – 0,003 %, найбільш токсичної для рослин соди немає. Величина сухого залишку коливається в межах від 0,05 до 0,09 г/100 г ґрунту та вказує на незначну загальну мінералізацію ґрунтів (таблиця).

Реакція ґрунтового розчину – лужна з коливанням рівня рН від 8,1 до 8,4, закономірно збільшується від гумусового горизонту до материнської породи. Вона цілком обумовлена домінуванням у водному розчині гідрокарбонатів кальцію.

Зауважимо, що чорноземи всіх обстежених ділянок слабо забезпечені гумусом. Його вміст у верхніх шарах (0–15 см) у середньому становить 2,49 %, у глибших горизонтах (30–40 см) більш-менш розвинених чорноземів – різко знижується до 0,77 % (1,29 %) (табл. 1).

Такі значення відповідають низькому та дуже низькому рівню забезпеченості ґрунтів на гумус [3]. Проте чорноземи під лісосмугою, порівняно зі своїми цілиними аналогами, відрізняються вищим профільним рівнем гумусонакопичення. Так, на глибині до 20 см кількість гумусу становить 2,78 %, поступово знижуючись до 2,53 % на глибині 25–40 см (табл. 1).

Таблиця 1

Результати аналітичних досліджень чорнозему південного карбонатного слаборозвиненого на елювії понтичного вапняку на ділянках, переданих під заліснення (Роздольненський район АР Крим)

Глибина, см	рН водне	Водний витяг ¹								Гумус, %
		Сух. зал., г/100г г	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	
м-г/100г г										
ПП 1										
5–15	8,2	0,05	0,39	0,06	0,32	0,60	0,05	0,01	0,006	1,96
40–50	8,4	0,05	0,46	0,10	0,83	0,44	0,10	0,02	0,001	0,77
ПП 2										
10–20	8,2	0,07	0,43	0,06	0,75	0,41	0,19	0,01	0,001	4,18
30–40	8,4	0,05	0,45	0,06	0,52	0,43	0,10	0,03	0,001	1,29
ПП 3										
0–10	8,2	0,05	0,56	0,06	0,58	0,45	0,18	0,01	0,010	2,84
ПП 4										
5–15	8,2	0,05	0,53	0,06	0,56	0,58	0,05	0,02	0,009	2,58
ПП 5										
5–10	8,1	0,05	0,49	0,06	0,58	0,58	0,02	0,02	0,002	1,55
ПП 6										
5–10с	8,2	0,07	0,61	0,06	0,63	0,52	0,16	0,02	0,004	1,50
ПП 7 (контроль)										
0–20	8,2	0,09	0,56	0,06	0,65	0,65	0,08	0,02	0,020	2,78
25–40	8,2	0,07	0,54	0,06	0,68	0,64	0,04	0,03	0,002	2,53

¹ у ґрунтах усіх пробних площ CO₃²⁻ не виявлено.

Підвищений вміст гумусу в ґрунтовій товщі під лісосмугою підтверджує факт позитивної дії лісової рослинності на властивості ґрунтів (водно-повітряні, мікробіологічні, поживні тощо), які загалом є сприятливішими (особливо в умовах недостатнього рівня зволоження) для активізації процесу гумусоутворення. У чорноземних ґрунтах під лісосмугою порівняно з цілиною зростає не тільки вміст гумусу, а й водорозчинного калію. Це є особливо характерним для верхнього (0–20 см) гумусового шару, де його кількість зростає більш ніж утричі (0,23 проти 0,78 мг/100 г ґрунту).

Отже, результати екологічного аналізу рослин (за екоморфами) оцінюють землі на щільних карбонатних породах з потужністю ґрунтового профілю від 18 до 27 см як сухі суборові, а з потужністю від 27 до 60 см як сухі сугрудові умови. Виходячи з отриманих результатів, досліджені місцезростання мали б бути цілком сприятливими для формування невибагливих до родючості ґрунтів (оліготрофів) та середньовибагливих (мезотрофів) засухостійких порід. Проте практично суцільна загибель 5-річних культур в'яза та гледичії (збереглися лише окремі екземпляри цих засухостійких видів) у лісосмузі на землях із

потужністю ґрунтового профілю до 27 см, визначених за екоморфами як сухі сугрудові місцезростання, цілком спростовує результати фітоіндикації та навпаки свідчить про їхню нелісопридатність. Зважаючи на те, що досліджені ґрунти не є засоленими (див. табл. 1), основним едафічним фактором, що лімітує формування лісових насаджень, є їхня короткопрофільність, тобто близькість залягання щільної материнської породи.

На нашу думку, суцільне створення лісових культур на землях сухих місцезростань південнестепової зони України із потужністю ґрунтового профілю до 30 см, яким не загрожують ерозійні процеси, є нераціональним, неефективним та до того ж дуже витратним. Деревні породи на таких землях без застосування глибокої плантажної оранки приречені на загибель, а суцільне заліснення чагарниками степових ділянок, вкритих трав'янистою рослинністю зі значним проективним покриттям (від 50 до 95 %), є недоцільним. Загалом, підвищення рівня приживлюваності створених деревних культур можливе тільки за умов руйнування щільної породи, чим досягається заглиблення їхніх кореневих систем. Проте цей прийом потребує спеціальної дуже енергозатратної техніки, що робить його надто дорогим та значно підвищує загальну вартість створення лісових культур, а потенційні можливості лісгоспів щодо технічного й фінансового забезпечення на сьогоднішній день є вкрай обмеженими. Однак навіть глибока плантажна оранка в умовах інтенсивної аридизації клімату не гарантує задовільної приживлюваності деревних порід та їхньої життєздатності у подальшому. При цьому суцільна карбонатність ґрунтового профілю у сухих умовах постає додатковим фактором, що лімітує лісопридатність земель. Так, високі вологоємність та пористість понтичного вапняку, по-перше, посилюють сухість ґрунтів, а по-друге, – зумовлюють лужну реакцію ґрунтового розчину, яка є несприятливою для більшості деревних порід. Зауважимо, що близьке до земної поверхні залягання щільної породи спричиняє не тільки посилене пересихання поверхневого шару ґрунту, але й його суттєве перегрівання внаслідок високої інсоляції, характерної для цієї зони. Так, аналіз метеорологічних даних показав, що у південних районах України температура поверхневого шару ґрунтів у літній період 2012 р. сягала дуже високого рівня з коливанням значень від 63 до 71°C [7]. Такі високі температури протягом червня-серпня останніми роками є звичними. Цілком зрозуміло, що розжарений до такого рівня поверхневий шар ґрунтів може викликати опіки тонких стовбурців та корневих систем висаджених на лісокультурну площу сіянців та спричинити їхню загибель.

Таким чином, з огляду на вищезазначені причини, ми пропонуємо зараховувати до категорії «нелісопридатних» землі сухих місцезростань південнестепової зони України на щільних вапнякових відкладеннях з потужністю ґрунтового профілю до 30 см, яким не загрожують ерозійні процеси. Земельні ділянки південнестепової зони, на яких щільна материнська порода залягає на глибині від 30 до 45 (50) см, є умовно лісопридатними та вимагають особливої підготовки ґрунту й ретельного підбору деревних та чагарникових порід, пристосованих до тривалих посушливих умов (а також стійких до впливу високих добових температур повітря) протягом вегетаційного періоду. Зауважимо, що під нелісопридатністю цих місцезростань мається на увазі як неефективність і недоцільність їхнього заліснення деревними видами, так і недоцільність заліснення чагарниками внаслідок доволі високого проективного покриття трав'янистою рослинністю.

Отримані результати досліджень суперечать рекомендаціям щодо створення лісових культур на «дрібноконтурних ґрунтах на щільних вапняках або ракушняках», викладених у новій редакції «Типів лісових культур за лісорослинними зонами» (2010 р.) [13]. Так, у цьому документі зазначені ґрунти з потужністю профілю 0,1–0,3 м позначаються як умови В₀–В₂ та С₀–С₂, що на нашу думку не відповідає дійсності через низку причин. По-перше, такий широкий діапазон еда топів у межах ґрунтових різниць зі слабзорозвиненим профілем є неприпустимим, оскільки склад та схеми змішування порід для типів В₀–В₂ та С₀–С₂ будуть відрізнятися. По-друге, результати наших досліджень спростовують факт віднесення слабзорозвинених ґрунтів потужністю 0,1–0,3 м на щільних (навіть і карбонатних) породах за

рівнем трофності до відносно бідних та відносно багатих, а тим більше – до свіжих за рівнем зволоження місцезростань.

Висновки. Рівень зволоженості верхнього шару чорноземів південних карбонатних слабозвинених на щільних вапняках практично не залежить ані від ступеня розвиненості ґрунтового профілю (у межах потужності профілів 18-30 см) ані від рельєфу ділянок, залишаючись стабільно низьким, та відповідає сухому градієнту вологості. Сухість місцезростань обумовлена жорсткими кліматичними умовами зони Південного Степу, які посилюються близьким до земної поверхні заляганням щільних карбонатних порід.

В умовах південностепової зони основним індикатором оцінювання типу лісорослинних умов та загалом рівня лісопридатності місцезростань з слабозвиненим ґрунтовым профілем є виключно властивості ґрунту, зокрема, потужність ґрунтового профілю. Методи фітоіндикації в даному випадку є другорядними, оскільки свідчать лише про властивості поверхневого шару ґрунтів, що для формування деревної рослинності з обмеженою зоною ризосфери, унаслідок близького залягання до поверхні щільної породи, вкрай недостатньо.

Суцільне створення лісових культур на чорноземах південних карбонатних на щільних вапнякових породах з потужністю ґрунтового профілю до 30 см, яким не загрожують ерозійні процеси, є нераціональним, неефективним та до того ж надто дорогим. Такі ґрунти без спеціальної підготовки (глибока плантажна оранка з руйнуванням щільної породи) є нелісопридатними. Зростання потужності ґрунту від 30 до 45 і більше см сприяє підвищенню рівня лісопридатності від нелісопридатного до цілком лісопридатного у межах сухих сугрудових типів місцезростань.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Державна програма «Ліси України» на 2002–2015 роки. / Причорноморський Екологічний бюлетень. – Одеса, березень 2004. – № 1 (11). – С. 7–26.
2. Драган Н. А. Почвенные ресурсы Крыма / Н. А. Драган. – Симферополь : Доля, 2004. – 208 с.
3. Гришина Л. А. Система показателей гумусного состояния почв / Л. А. Гришина, Д. С. Орлов // Проблемы почвоведения. – М. : Наука, 1978. – С. 42–47.
4. Ковальський А. И. Очерки истории крымских лесов / А. И. Ковальский, Н. И. Цыплаков. – Симферополь : Бизнес-Информ, 2006. – 112 с.
5. Концепція реформування та розвитку лісового господарства України (Проект) // Лісовий і мисливський журнал. – 2005. – № 4. – С. 3–5.
6. Кочкин М. А. Почвенно-климатическое районирование Крымского полуострова / М. А. Кочкин // Сб. науч. трудов Никитского ботанического сада. – М. : Колос, 1964. – т. 37. – С. 309–329.
7. Метеорологические условия в Украине (июнь-август 2012 г.) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.apk-inform.com/ru/meteocond/1006498#.UcmATDucvvo>.
8. Методики визначення складу та властивостей ґрунтів : [у 2 кн.] : Книга 1 / [за ред. С. А. Балюка]. – Х. : ННЦ ІГА, 2004. – 210 с.
9. Методики визначення складу та властивостей ґрунтів : [у 2 кн.] : Книга 2 / [за ред. С. А. Балюка]. – Х. : ННЦ ІГА, 2005. – 222 с.
10. Определитель высших растений Украины. / [Д. Н. Доброчаева, М. И. Котов, Ю. Н. Прокудин и др.]. – К. : Наукова думка, 1987. – 548 с.
11. Определитель высших растений Крыма / [ред. Н. И. Рубцов]. – Л. : Наука, 1972. – 550 с.
12. Полупан М. І. Визначник еколого-генетичного статусу та родючості ґрунтів України : навч. посібн. / М. І. Полупан, В. Б. Соловей, В. І. Кисіль, В. А. Величко. – К. : Колообіг, 2005. – 304 с.
13. Типи лісових культур за лісорослинними зонами. Полісся та Лісостеп, Степ, Карпати, Крим (2010 р.) / Державний комітет лісового господарства України, Українське державне лісовпорядне виробниче об'єднання. – 64 с.

Raspopina S. P.¹, Shvetz Ju. P.², Selivanova L. A.², Rud A. G.², Ivanchicheva E. V.¹

SUITABILITY OF THE UNDERDEVELOPED SOUTHERN OF CALCAREOUS CHERNOZEMS FOR GROWING FOREST PLANTATIONS IN THE STEPPE CRIMEA

¹Ukrainian Research Institute of Forestry and Forest Melioration named after G. M. Vysotsky

²Crimean Mountain-Forest Research Station of UkrRIFFM named after G. M. Vysotsky

To optimize level of forest cover in steppe part of Crimea massively transmitted the unproductive lands to create from shelter belts. The forestation on such land requires the use of detailed studies of soils to determine of their suitability for the cultivation of forests. Objects of study are the underdeveloped southern calcareous chernozems (with

a profile of different the of levels of development) on the solid calcareous rocks of the state enterprise "Rasdolenske Forestry and Hunting», that are transmitted to the creation from shelter belts. Research had included: a comprehensive study of the soil and all the layers of vegetation, identification of environmental groups of plants, the definition of water-salt and of the acid properties of soils and humus content. Studies have shown that in a dry climate, the main criterion for soils with a short profile for growing forests are the properties of the soil, rather than the techniques phytoindication which are secondary. Studies have identified soil parameters and their numerical values to assess the suitability of soils with a short profile on the solid rock of limestone for the cultivation of agroforestry plantations in the steppe zone.

Key words: forest melioration stands, afforestation suitability of truncated soils, phytoindication/

Распопина С. П.¹, Швец Ю. П.², Селиванова Л. А.², Рудь А. Г.², Иваничева С. В.¹

ЛЕСОПРИГОДНОСТЬ ЧЕРНОЗЕМОВ ЮЖНЫХ КАРБОНАТНЫХ СЛАБОРАЗВИТЫХ В УСЛОВИЯХ СТЕПНОГО КРЫМА

¹*Украинский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и агролесомелиорации им. Г. Н. Высоцкого*

²*ДП «Крымская горно-лесная научно-исследовательская станция» УкрНИИЛХА*

Для оптимизации уровня лесистости Крыма в степной его части массово выделяются малопродуктивные земли. Определение степени их лесопригодности предполагает проведения детальных почвенно-лесотипологических исследований. Объекты исследований – почвы с укороченным профилем на плотных карбонатных породах ГП «Раздольненское ЛОХ», переданные для создания лесомелиоративных насаждений. Научно-исследовательские работы включали в себя комплексное исследование почвенного и надпочвенного покрова, фитоиндикационный анализ, определение содержание гумуса, а также водно-солевых и кислотных свойств почв. Проведенные исследования показали, что в условиях сухого климата главным критерием лесопригодности почв с укороченным профилем являются свойства почвы, а методы фитоиндикации – второстепенными. Определены индикаторы лесорастительного потенциала почв с укороченным профилем на плотных известняковых породах.

К л ю ч е в ы е с л о в а : лесомелиоративные насаждения, лесопригодность почв с укороченным профилем, фитоиндикация.

E-mail: raspopina@uriffm.org.ua

Одержано редколегією 05.07.2013

ЗАХИСТ ЛІСУ

УДК: 630.4

В. Л. МЕШКОВА, О. В. ЗІНЧЕНКО ***ЗМІНА ТАКСАЦІЙНИХ ПОКАЗНИКІВ СОСНОВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ,
ПОШКОДЖЕНИХ РІЗНИМИ ЧИННИКАМИ***Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького*

Оцінювали зміни таксаційних показників соснових деревостанів, пошкоджених звичайним сосновим пильщиком і пожежею через 10 років після дії цих чинників та у хронічному осередку кореневої губки за той самий період. В осередку звичайного соснового пильщика за 10 років після сильного об'їдання крон відносна повнота насаджень зменшилася на 0,08 одиниці, але залишалася високою (0,81). Абсолютна повнота насаджень поступалася контролю на 2,3 %, запас – на 4 м³/га (0,8 %). В осередку кореневої губки відносна повнота насаджень зменшилася на 0,05 одиниці, абсолютна повнота – на 0,8 м²/га. Запас насаджень поступався контролю у 2012 році на 23 %. На ділянці низової пожежі відносна повнота насаджень зменшилася з 0,78 до 0,39 одиниці (на 49,3 %), абсолютна повнота – на 47,2 %, запас насаджень – на 46,7 %.

Ключові слова: осередок звичайного соснового пильщика, осередок кореневої губки, ділянка після низової пожежі, таксаційні показники.

Вступ. Реакція насаджень на пошкодження крон різними чинниками виявляється переважно у зміні категорії санітарного стану, інтенсивності росту у висоту та за діаметром, збільшенні відпаду [8]. Матеріали наших досліджень у лісостеповій частині Харківської області свідчать, що чинники, які діють раптово (пожежа та пошкодження крон комахами), провокують у перший рік більше погіршення санітарного стану деревостану, ніж чинники, які діють хронічно (коренева губка). Так в осередку звичайного соснового пильщика стан дерев покращувався вже наступного року після суцільного пошкодження крон личинками, тоді як на ділянці низової пожежі тривало його погіршення [4].

Водночас наслідки дії будь-яких чинників залежать від екологічних умов регіону (зокрема клімату), лісорослинних умов і структури насаджень (що визначає мікроклімат) та початкових показників санітарного стану й темпів росту дерев [8]. Так, після пошкодження листя чи хвої комахами приріст дерев у висоту може знизитися на 26–63 % [12], радіальний приріст – на 20–84 %, а приріст об'єму стовбурів – на 33–50 % [11].

Зазвичай втрати деревини за рахунок зниження темпів приросту та збільшення відпаду дерев розраховують за даними обліків, проведених у перші роки після пошкодження крон [7], що дає завищену оцінку шкідливої дії чинників ослаблення насаджень, зокрема комах. Водночас багаторічні дослідження у різних регіонах свідчать про доволі швидке відновлення темпів радіального приросту дерев після сильного пошкодження сосновими пильщиками [1, 6], сосновим п'ядуном [10] і повільніше відновлення приросту за висотою [3]. Зважаючи на це, правомірно оцінювати наслідки пошкодження крон лише після завершення процесів їхнього відновлення, темпи яких залежать від інтенсивності, часу та тривалості пошкодження, породи, віку, повноти насаджень, погодних умов тощо [8].

Метою цієї роботи було порівняльне оцінювання зміни таксаційних показників соснових деревостанів, пошкоджених звичайним сосновим пильщиком і пожежею, через 10 років після дії цих чинників та у хронічному осередку кореневої губки за той самий період.

Матеріали та методика. Дослідження проведено у соснових насадженнях Державного підприємства «Зміївське лісове господарство» (насадження, ослаблені пожежею та суцільно пошкоджені личинками звичайного соснового пильщика) та Данилівському дослідному держлісгоспі УкрНДІЛГА (осередок кореневої губки). Усі пробні площі (по 0,25 га) закладені у 2002 році – на ділянці пожежі та в осередку звичайного соснового пильщика у рік дії чинників ослаблення, а в осередку кореневої губки – у рік проведення вибіркової санітарної рубки. На контрольній ділянці, закладеній у таких самих лісорослинних умовах

* © В.Л. Мешкова, О.В. Зінченко, 2013

(чисті соснові насадження штучного походження, тип лісорослинних умов В₂, вік у рік початку досліджень – 50 років, повнота 0,7–0,8) не зареєстровано дії чинників ослаблення.

На всіх пробних площах для кожного пронумерованого дерева (по 230–265 штук) щорічно оцінювали категорію санітарного стану, вимірювали діаметр на висоті 1,3 м. Висоту дерев вимірювали у рік дії чинників ослаблення та закладання пробних площ (у 2002 р.) і через 10 років (у 2012 р.), що дало можливість оцінити зміни таксаційних показників упродовж одного класу віку. Таксаційні показники розраховували стандартними методами [2] і зіставляли з нормативами [9]. Одержані дані аналізували методами статистичного аналізу [5] з використанням комп'ютерних програм MS Excel.

Результати. Середні значення діаметра й висоти усіх досліджених насаджень у 2002 р. перевершували табличні значення для насаджень відповідного віку, але достовірно не відрізнялися від контролю, закладеного у подібних лісорослинних умовах (табл. 1 і 2).

Таблиця 1

Середній діаметр ушкоджених і не ушкоджених соснових насаджень у 2002 і 2012 рр.

Варіанти	Діаметр, см		Зміни діаметра за 2002–2012 рр.		Різниця з контролем			
	2002	2012	абс., см	відн., %	у 2002 р.		у 2012 р.	
					абс., см	відн., %	абс., см	відн., %
Контроль	22,8	23,6	0,8	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Низова пожежа	21,9	21,3	-0,6	-2,7	-0,9	-4,1	-2,3	-9,8
Осередок ЗСП	22,0	23,8	1,9	8,4	-0,9	-3,7	0,2	0,8
Осередок кореневої губки	21,0	21,9	0,9	4,3	-1,8	-7,9	-1,7	-7,2
Нормативи [9]	19,6	22,8	3,2	16,3	-3,2	-14,0	-0,8	-3,4

Примітка: ЗСП – звичайний сосновий пильщик.

Через 10 років після початку досліджень на всіх ділянках приріст насаджень за діаметром поступався нормативним даним [9] (3,2 см). В осередку кореневої губки цей показник достовірно не відрізнявся від контролю ($P > 0,1$), в осередку звичайного соснового пильщика майже вдвічі перевершував контроль і лише на ділянці низової пожежі достовірно поступався контролю ($P < 0,05$).

Втрати приросту за діаметром порівняно з контролем у 2012 р. на ділянці низової пожежі становили 2,3 см (9,8 %), в осередку кореневої губки – 1,7 см (7,2 %), тоді як в осередку звичайного соснового пильщика діаметр насаджень недостовірно ($P > 0,1$) перевищив контроль.

Середня висота насаджень збільшилася за 10 років на контролі на 3,1 м (на 14,6 %), в осередку звичайного соснового пильщика – на 4,6 м (на 22,8 %), в осередку кореневої губки – на 1,6 м (7,4 %), а на ділянці низової пожежі лише на 0,2 м (1 %). У 2012 р. середня висота насаджень в осередку звичайного соснового пильщика перевищувала висоту насаджень у контролі на 0,4 м (1,6 %). Втрати приросту за висотою порівняно з контролем виявилися найбільшими на ділянці низової пожежі (на 4,1 м, або 16,8 %) і були значно меншими в осередку кореневої губки (1,3 м, або 5,3 %) (див. табл. 2).

Таблиця 2

Середня висота ушкоджених і неушкоджених соснових насаджень у 2002 і 2012 рр.

Варіанти	Висота, см		Зміни висоти за 2002–2012 рр.		Різниця з контролем			
	2002	2012	абс., м	відн., %	у 2002 р.		у 2012 р.	
					абс., м	відн., %	абс., м	відн., %
Контроль	21,3	24,4	3,1	14,6	0,0	0,0	0,0	0,0
Низова пожежа	20,1	20,3	0,2	1,0	-1,2	-5,6	-4,1	-16,8
Осередок ЗСП	20,2	24,8	4,6	22,8	-1,1	-5,2	0,4	1,6
Осередок кореневої губки	21,5	23,1	1,6	7,4	0,2	0,9	-1,3	-5,3
Нормативи [9]	19,9	22,6	2,7	13,6	-1,4	-6,6	-1,8	-7,4

Примітка: ЗСП – звичайний сосновий пильщик.

Кількість дерев у перерахунку на 1 га на всіх ділянках поступалася нормативам, що пов'язане з меншою повнотою цих деревостанів (табл. 3). Порівняно з контролем кількість дерев у 2002 р. була більшою на усіх дослідних ділянках, найбільшою – в осередку звичайного соснового пильщика. За 10 років на всіх ділянках частина дерев відпала, але порівняно з нормативами (340 дерев) [9] відпад був найменшим на контролі (16 дерев). В осередку кореневої губки за 10 років втрачено 96 дерев/га, в осередку звичайного соснового пильщика – 204, на ділянці низової пожежі – 412 дерев/га. Порівняно з контролем найбільші втрати дерев визначено для ділянки низової пожежі (372 шт./га, або 41,7 %), а найменші – в осередку звичайного соснового пильщика (36 шт./га, або 4 %).

Таблиця 3

Кількість дерев на 1 га (N) в ушкоджених і неушкоджених соснових насадженнях у 2002 і 2012 рр.

Варіанти	N, шт./га		Зміни N за 2002–2012 рр.		Різниця з контролем			
	2002	2012	абс., шт./га	відн., %	у 2002 р.		у 2012 р.	
					абс., шт./га	відн., %	абс., шт./га	відн., %
Контроль	908	892	-16	-1,8	0	0,0	0	0,0
Низова пожежа	932	520	-412	-44,2	24	2,6	-372	-41,7
Осередок ЗСП	1060	856	-204	-19,2	152	16,7	-36	-4,0
Осередок кореневої губки	932	836	-96	-10,3	24	2,6	-56	-6,3
Нормативи [9]	1490	1150	-340	-22,8	582	64,1	258	28,9

Примітка: ЗСП – звичайний сосновий пильщик.

За абсолютною повнотою у 2002 р. насадження в осередку звичайного соснового пильщика найменшою мірою відрізнялися від нормативів [9] (табл. 4). Найменшим значення показника визначено у хронічному осередку кореневої губки. У 2012 р. на контролі збільшення абсолютної повноти становило 2 м²/га (при нормативах 1,9 м²/га). На решті ділянок за 10 років абсолютна повнота насаджень зменшилася за рахунок відпаду дерев та уповільнення приросту дерев за діаметром. Найбільшою мірою цей показник зменшився на ділянці низової пожежі (на 16,5 м²/га, або 47,2 %). В осередку звичайного соснового пильщика абсолютна повнота насаджень за 10 років зменшилася на 2 м²/га (5,1 %), в осередку кореневої губки – на 0,8 м²/га (2,6 %). Втрати абсолютної повноти насаджень порівняно з контролем становили на ділянці пожежі 20,5 м²/га (52,5 %), в осередку звичайного соснового пильщика – 0,9 м²/га (2,3 %), в осередку кореневої губки – 7,5 м²/га (19,1 %).

Таблиця 4

Абсолютна повнота (G) ушкоджених і неушкоджених соснових насаджень у 2002 і 2012 рр.

Варіанти	G, м ² /га		Зміни G за 2002–2012 рр.		Різниця з контролем			
	2002	2012	абс., м ² /га	відн., %	у 2002 р.		у 2012 р.	
					абс., м ² /га	відн., %	абс., м ² /га	відн., %
Контроль	37,0	39,0	2,0	5,4	0,0	0,0	0,0	0,0
Низова пожежа	35,0	18,5	-16,5	-47,2	-2,0	-5,3	-20,5	-52,5
Осередок ЗСП	40,1	38,1	-2,0	-5,1	3,1	8,5	-0,9	-2,3
Осередок кореневої губки	32,3	31,5	-0,8	-2,6	-4,7	-12,6	-7,5	-19,1
Нормативи [9]	45,0	46,9	1,9	4,2	8,0	21,7	7,9	20,4

Примітка: ЗСП – звичайний сосновий пильщик.

Відносна повнота насаджень у 2002 р. була найбільшою в осередку звичайного соснового пильщика (0,89) (табл. 5). Цей показник дещо поступався контролю (0,82) на ділянці низової пожежі (0,78), а найменше значення мав у хронічному осередку кореневої губки (0,72). За 10 років відносна повнота на контролі майже не змінилася (зросла на 0,01 одиниці, або на 1,1 %). В осередку звичайного соснового пильщика відносна повнота зменшилася на 0,08 одиниці (8,9 %), але залишалася високою (0,81). У хронічному осередку кореневої губки відносна повнота насаджень зменшилася за 10 років з 0,72 до 0,67 одиниці

ЛІСІВНИЦТВО І АГРОЛІСОМЕЛІОРАЦІЯ

Харків: УкрНДЛГА, 2013. – Вип. 122

(на 0,05 одиниці, або 6,5 %). На ділянці низової пожежі відносна повнота насаджень зменшилася майже вдвічі (з 0,78 до 0,39 одиниці, на 49,3 %), тобто це насадження стало низькоповнотним.

Таблиця 5

Відносна повнота ушкоджених і неушкоджених соснових насаджень у 2002 і 2012 рр.

Варіанти	Відносна повнота		Зміни за 2002–2012 рр.		Різниця з контролем			
					у 2002 р.		у 2012 р.	
	2002	2012	абс.	відн., %	абс.	відн., %	абс.	відн., %
Контроль	0,82	0,83	0,01	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Низова пожежа	0,78	0,39	-0,38	-49,3	-0,04	-5,3	-0,44	-52,5
Осередок ЗСП	0,89	0,81	-0,08	-8,9	0,07	8,5	-0,02	-2,3
Осередок кореневої губки	0,72	0,67	-0,05	-6,5	-0,10	-12,6	-0,16	-19,1

Примітка: ЗСП – звичайний сосновий пильщик.

Запас усіх досліджених деревостанів на початку досліджень поступався нормативам [9], що пов'язане з їхньою меншою повнотою (табл. 6).

Таблиця 6

Запас (M) ушкоджених і не ушкоджених соснових насаджень у 2002 і 2012 рр.

Варіанти	M, м ³ /га		Зміни M за 2002–2012 рр.		Різниця з контролем			
					у 2002 р.		у 2012 р.	
	2002	2012	абс., м ³ /га	відн., %	абс., м ³ /га	відн., %	абс., м ³ /га	відн., %
Контроль	359	427	68	18,8	0	0,0	0	0,0
Низова пожежа	324	172	-151	-46,7	-36	-10,0	-255	-59,6
Осередок ЗСП	372	423	51	13,8	13	3,6	-4	-0,8
Осередок кореневої губки	317	329	12	3,8	-43	-11,9	-98	-23,0
Нормативи [9]	412	480	68	16,5	53	14,7	53	12,5

Примітка: ЗСП – звичайний сосновий пильщик.

Найменшим запас був у хронічному осередку кореневої губки (317 м³/га). Через 10 років на контролі запас збільшився на 68 м³/га, що відповідає нормативам (див. табл. 6). В осередку звичайного соснового пильщика за цей період запас насаджень збільшився на 51 м³/га (на 13,8 %) і поступався контролю лише на 4 м³/га (на 0,8 %). У хронічному осередку кореневої губки запас насаджень збільшився за 10 років лише на 12 м³/га (на 3,8 %) і поступався контролю у 2012 р. на 23 %. На ділянці низової пожежі запас насаджень зменшився за період досліджень на 46,7 % (з 324 до 172 м³/га), а порівняно з контролем у 2012 р. – на 59,6 %.

Висновки.

В осередку звичайного соснового пильщика за 10 років після сильного об'їдання крон діаметр насаджень перевершував контроль майже вдвічі, висота – на 0,4 м (1,6 %). Відносна повнота насаджень зменшилася на 0,08 одиниці (8,9 %), але залишалася високою (0,81). Втрати дерев (204 шт./га) перевищили втрати у контролі на 4 %, абсолютна повнота насаджень поступалася контролю на 2,3 %, запас – на 4 м³/га (0,8 %).

В осередку кореневої губки втрати приросту за діаметром порівняно з контролем у 2012 р. становили 1,7 см (7,2 %), за висотою 1,3 м, або 5,3 %. За 10 років втрачено 96 дерев/га. Відносна повнота насаджень зменшилася з 0,72 до 0,67 одиниці (на 0,05 одиниці, або 6,5 %). Абсолютна повнота зменшилася на 0,8 м²/га (2,6 %), порівняно з контролем – на 7,5 м²/га (19,1 %). Запас насаджень збільшився за 10 років лише на 12 м³/га (на 3,8 %) і поступався контролю у 2012 р. на 23 %.

На ділянці низової пожежі втрати приросту за діаметром порівняно з контролем у 2012 р. становили 2,3 см (9,8 %), за висотою – 4,1 м, або 16,8 %. За 10 років втрачено 412 дерев/га, порівняно з контролем 41,7 %. Відносна повнота насаджень зменшилася з 0,78 до 0,39 одиниці, або на 49,3 %, тобто це насадження стало низькоповнотним. Абсолютна повнота насаджень зменшилася на 16,5 м²/га, або 47,2 %, порівняно з контролем – на 52,5 %,

запас насаджень зменшився на 46,7 % (з 324 до 172 м³/га), а порівняно з контролем у 2012 р. – на 59,6 %.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Андреева О. Ю. Зміни радіального приросту *Pinus sylvestris* L. у Поліссі в осередках масового розмноження звичайного соснового пильщика *Diprion pini* L. / О. Ю. Андреева, І. М. Коваль // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2008. – Вип. 112. – С. 249–254.
2. Анучин Н. П. Лесная таксация издательство / Н. П. Анучин. – М. : Лесн. пром-сть, 1982. – 552 с.
3. Демаков Ю. П. Диагностика устойчивости лесных экосистем (методологические и методические аспекты) / Ю. П. Демаков. – Йошкар-Ола, 2000. – 416 с.
4. Зинченко О. В. Динамика санитарного состояния деревьев сосны в насаждениях, ослабленных разными факторами / О. В. Зинченко // Научные ведомости БелГУ. – 2013. – Вып. 23, № 10 (153). – С. 13–19.
5. Ивантер Э. В. Введение в количественную биологию / Э. В. Ивантер, А. В. Коросов. – Петрозаводск : Изд-во Петр-ГУ, 2011. – 302 с.
6. Коваль І. М. Вплив спалаху *Neodiprion sertifer* Geoffr. на динаміку радіального приросту сосни звичайної в Поліссі / І. М. Коваль, О. Ю. Андреева // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2009. – Вип. 116. – С. 62–69.
7. Лебедев В. Е. Экономическая эффективность защиты леса от вредителей / В. Е. Лебедев, Н. И. Прокопенко // Обзорная информ. Экономика и организация лесохоз. производства. – М. : ЦБНТИ Гослесхоза СССР, 1988. – Вып. 1. – 36 с.
8. Мешкова В. Л. Підходи до оцінювання шкідливості комах-хвоєлистогризів / В. Л. Мешкова // Український ентомологічний журнал. – 2013. – №1–6. – С.79–89.
9. Нормативно-інформаційний довідник з лісової таксації / [Відповідальні за випуск А.А. Строчинський, С.М. Кашпор.]. – К., 2010. – 564 с.
10. Пальникова Е. Н. Сосновая пяденица в лесах Сибири / Е. Н. Пальникова, И. В. Свищерская, В. Г. Суховольский. – Новосибирск : Наука, 2002. – 232 с.
11. Growth loss and economic consequences following two year defoliation of *Pinus sylvestris* by the pine sawfly *Neodiprion sertifer* in West-Norway / O. Austara, A. Orlund, A. Svendsrud, A. Weidahl // Scandinavian Journal of Forest Research. – 1987. – Vol. 2. – P. 111–119.
12. Kulman H. M. Effects of Insect Defoliation on Growth and Mortality of Trees // H. M. Kulman // Annual Review of Entomology. – 1971. – Vol. 16. – P. 289–324.

Meshkova V. L., Zinchenko O. V.

CHANGE OF INDICES OF FOREST INVENTORY FOR PINE STANDS DAMAGED BY DIFFERENT CAUSES

Ukrainian Research Institute of Forestry & Forest Melioration named after G. M. Vysotsky

Change of indices of forest inventory was evaluated for pine stands damaged by *Diprion pini* L. and ground fire after 10 years after action of these causes, as well as in the chronic focus of root rot for the same period. In the focus of *Diprion pini* for 10 years after heavy defoliation, relative density decreased by 0.08 unit, but stayed high (0.81). Cross-section of the stand was inferior to control by 2.3 %, wood stock – by 4 m³/ha (0.8 %). In the focus of root rot, relative density decreased by 0.05 unit, cross-section of the stand – by 0.8 m²/ha. Wood stock in 2012 was inferior to control by 23 %. In the plot after ground fire relative density decreased from 0.78 to 0.39 unit (by 49.3 %), cross-section of the stand – by 47.2 %, wood stock – by 46.7 %.

Key words: focus of *Diprion pini* L., focus of root rot, forest plot after ground fire, indices of forest inventory.

Мешкова В. Л., Зинченко О. В.

ИЗМЕНЕНИЕ ТАКСАЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СОСНОВЫХ ДРЕВОСТОЕВ, ПОВРЕЖДЕННЫХ РАЗНЫМИ ФАКТОРАМИ

Украинский НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации им. Г. Н. Высоцкого

Оценивали изменения таксационных показателей сосновых древостоев, поврежденных обыкновенным сосновым пилильщиком и пожаром через 10 лет после действия этих факторов и в хроническом очаге корневой губки за тот же период. В очаге обыкновенного соснового пилильщика за 10 лет после сильного обедания крон относительная полнота насаждений уменьшилась на 0,08 единицы, но осталась высокой (0,81). Абсолютная полнота насаждений была меньше, чем в контроле, на 2,3 %, запас – на 4 м³/га (0,8 %). В очаге корневой губки относительная полнота насаждений уменьшилась на 0,05 единицы, площадь поперечного сечения – на 0,8 м²/га. Запас насаждений в 2012 г. был меньшим, чем в контроле, на 23 %. На участке низового пожара относительная полнота насаждений уменьшилась с 0,78 до 0,39 единицы (на 49,3 %), абсолютная полнота – на 47,2 %, запас насаждений – на 46,7 %.

Ключевые слова: очаг обыкновенного соснового пилильщика, очаг корневой губки, участок после низового пожара, таксационные показатели.

E-mail: Valentynameshkova@gmail.com; zinchenko.o@inbox.ru

Одержано редколегією 12.09.2013

УДК 630.453

Ю. Є. СКРИЛЬНИК*

**СІРИЙ ДОВГОВУСИЙ ВУСАЧ *ACANTHOCINUS AEDILIS* (LINNAEUS, 1758)
У СОСНОВИХ НАСАДЖЕННЯХ ЛІВОБЕРЕЖНОЇ УКРАЇНИ**

Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького

Сірий довговусий вусач у Лівобережній Україні має однорічну генерацію. Літ імаго починається після стійкого переходу температури повітря через 5°C, у середньому для регіону – 7 квітня. Максимальну шкоду під час додаткового живлення жуки завдають у середині травня, жуки молодого покоління – у серпні.

Жуки при додатковому живленні та заселенні надають перевагу ловильним відрізням стовбурів і гілок, розміщеним на найбільш освітлених (західних) частинах ділянок зрубів і незімкнених лісових культур. Заселяють дерева IV–V категорій санітарного стану, а також вітровальні та зрубані весною.

Переважна більшість лялечкових колисочок сірого довговусого вусача (83,9 %) утворюються у товщі кори. Загальна шкідливість сірого довговусого вусача може оцінюватися від 12,6 до 21,0 бала, що відповідає групі помірно шкідливих комах. Найменший ризик заселення зрубаної деревини сірим довговусим вусачем виникає при її складанні на північній стороні зрубу.

К л ю ч о в і с л о в а : сірий довговусий вусач, фенологія, поширення, шкідливість.

Вступ. Сірий довговусий вусач *Acanthocinus aedilis* (Linnaeus, 1758) – типовий представник родини вусачів (Coleoptera: Cerambycidae) у соснових лісостанах Лівобережної України [1, 2, 14, 17]. Значне поширення цього виду на ділянках вітровалів, на межі зі згарищами та зрубамі, а також у деревостанах, ослаблених іншими чинниками, створює враження, що цей вид є шкідником лісу. При плануванні заходів, спрямованих на зменшення втрат від дії шкідливих комах, слід брати до уваги перелік шкідливих видів та особливості їхньої фенології та біології. У зв'язку з цим важливим є вивчити ці питання стосовно найбільш поширених видів, яким є сірий довговусий вусач.

Вивченню поширення вусачів присвячено багато наукових праць на території колишнього Радянського Союзу [13], від Уралу до Тихого океану та від півночі території Казахстану до півночі Росії [19], на Кавказі [4], у Казахстані [8], у західних районах України [5, 6], у Лівобережній Україні та Криму [1, 2]. Водночас дані з біології та фенології сірого довговусого вусача є уривчастими. Згідно з цим, у лабораторії захисту лісу УкрНДЛГА продовжені фауністичні дослідження вусачів у Лівобережній Україні [14], оцінено шкідливість окремих видів [15–17], фенологічні особливості [18], запропоновані методики обліку [9, 10], досліджено можливості заселяти дерева різних категорій санітарного стану та лісосічні залишки [11, 21].

Метою цієї роботи є уточнення біологічних та екологічних особливостей довговусого вусача в соснових лісостанах Лівобережної України.

Матеріали та методи. Дослідження проведено у 2007–2013 рр. у Харківській, Сумській і Луганській областях шляхом обстеження соснових деревостанів, у тому числі у Харківській області – на постійних пробних площах, які були закладені у Дергачівському лісництві Данилівського ДДЛГ УкрНДЛГА, Задонецькому лісництві ДП «Зміївське ЛГ», Ізюмському лісництві ДП «Ізюмське ЛГ» та Малинівському лісництві ДП «Чугуєво-Бабчанське ЛГ», Краснокутському лісництві ДП «Гутянське ЛГ» (рис. 1).

Біологічні та фенологічні особливості сірого довговусого вусача, а також спроможність заселення ним різного субстрату вивчали з використанням модельних відрізків стовбурів і гілок. По периметру одно-, дво- та трирічних культур сосни викопували ловильні ями глибиною 40 см, довжиною 50 см, шириною 25 см (по п'ять штук на кожній стороні ділянки) [10]. На дно ловильних ям вміщували відрізки гілок сосни, які щотижня замінювали на свіжі. Відрізки гілок з ям оглядали, розтинали, реєструючи видовий склад і популяційні показники виявлених комах. З метою вивчення можливості заселення лісосічних залишків сірим довговусим вусачем залежно від вологості субстрату відрізки гілок і стовбурів

* © Ю.Є. Скрильник, 2013

розміщували біля різних меж зрубу. Раз на місяць відбирали зразки для детального ентомологічного аналізу в лабораторії [9, 11]. З метою виявлення спроможності сірого довговусого вусача заселяти дерева різного санітарного стану було проведено ентомологічний аналіз дерев на різних межах лісу та зрубу (за сторонами світу), визначали кількість лялечкових колісочок сірого довговусого вусача з різних сторін стовбурів (також за сторонами світу) від рівня ґрунту до висоти 2 м. Шкідливість сірого довговусого вусача оцінювали за методикою, запропонованою К. Г. Мозолевською [12]. Одержані дані піддавали статистичному аналізу з використанням комп'ютерних програм MS Excel.

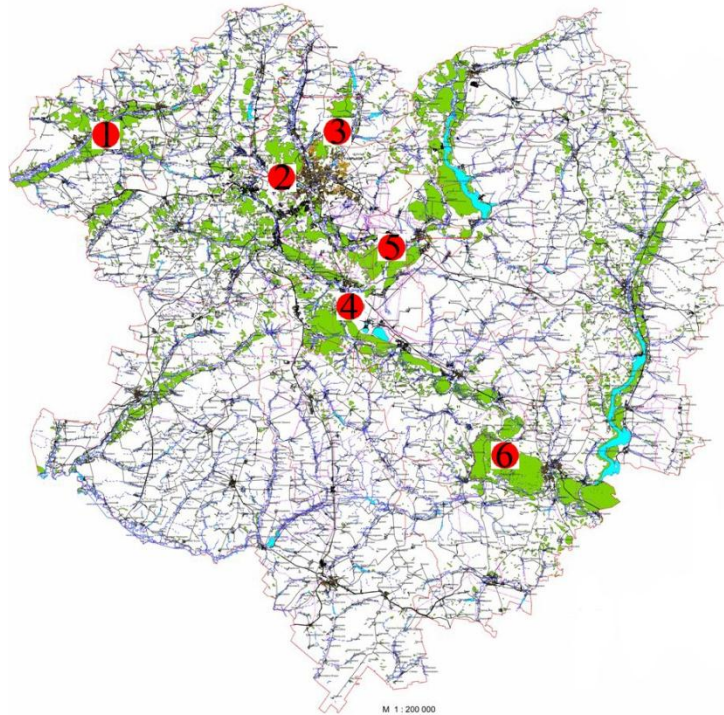


Рис. 1 – Розташування пробних площ у Харківській області: 1 – Краснокутське л-во ДП «Гутянське ЛГ»; 2 – Дергачівське лісництво Данилівського ДДЛГ; 3 – Південне лісництво Данилівського ДДЛГ; 4 – Задонецьке лісництво ДП «Зміївське ЛГ»; 5 – Малинівське лісництво ДП «Чугусво-Бабчанське ЛГ»; 6 – Ізюмське лісництво ДП «Ізюмське ЛГ».

Результати. Сірого довговусого вусача було виявлено в усіх соснових насадженнях регіону досліджень, переважно пристиглих і стиглих, на освітлених сторонах зрубів і згарищ, а також на деревах, зрубаних навесні. Він заселяв дерева лише IV–V категорії санітарного стану.

Нашими багаторічними дослідженнями доведено, що в Лівобережній Україні сірий довговусий вусач має однорічну генерацію (табл. 1).

Таблиця 1

Фенологічний календар розвитку сірого довговусого вусача в умовах Лівобережного Лісостепу України (Я – яйця, Л – личинки, Лл – лялечки, І – імаго)

Стадії	Березень	Квітень			Травень			Червень			Липень			Серпень			Вересень			Жовтень	
	1–3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		1–3
І	+	+	+	+	+	+	+	+													
Я					+	+	+	+													
Л					+	+	+	+	+	+	+	+	+	+							
Лл														+	+	+	+				
І														+	+	+	+	+	+		+

Згідно із запропонованою нами класифікацією фенологічних підгруп комах-ксилофагів [16], сірий довговусий вусач належить до ранньовесняної підгрупи весняної групи. Феноіндикатор початку льоту – початок цвітіння ліщини (*Corylus* sp.), що приблизно

відповідає даті стійкого переходу температури повітря через 5°C, у середньому для регіону – 7 квітня. У міру підвищення температури повітря та прогрівання верхнього шару підстилки пробуджуються імаго на найбільш прогріваних ділянках.

Перед паруванням імаго вусача додатково живляться корою молодих гілочок сосни, переважно у сонячну погоду. Додаткове живлення імаго триває упродовж травня. За даними обліків у ловильних ямах, максимальну кількість жуків, які живилися на свіжозрізаних гілках сосни, зареєстровано 18 травня. Чисельність жуків на гілках у ловильних ямах 30 травня була у 4 рази меншою (рис. 2). При обліках 6 і 14 липня жодного жука на відрізках гілок у ловильних ямах, а також свіжих погризів не було виявлено.

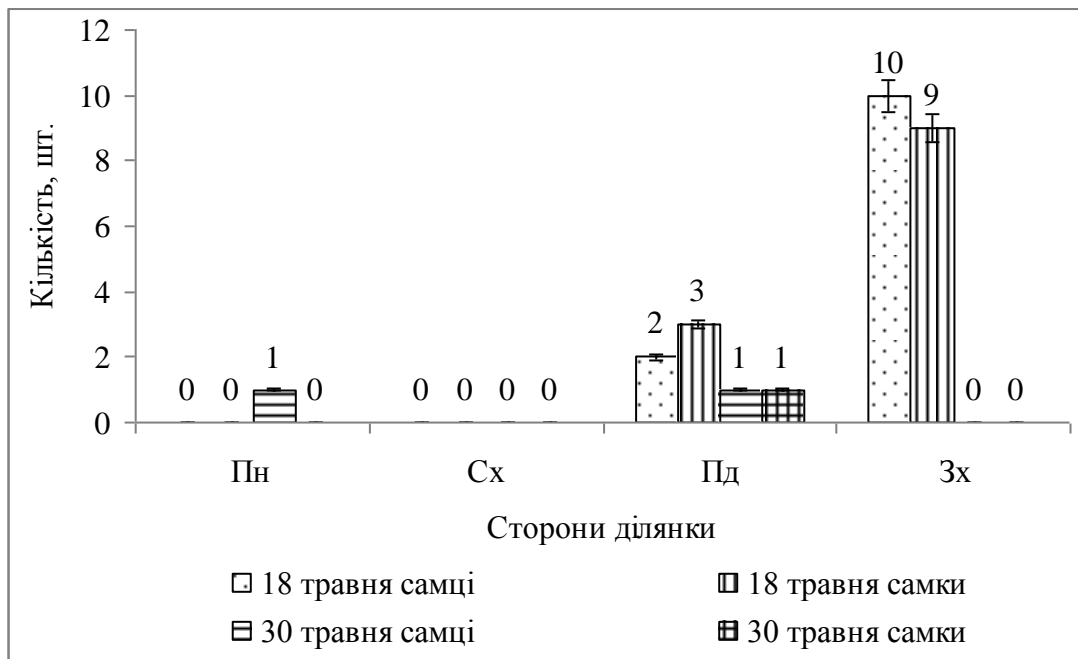


Рис. 2 – Кількість особин сірого довговусого вусача при додатковому живленні на гілках у ловильних ямах по сторонах світу, де: Пн – північ, Сх – схід, Пд – південь, Зх – захід

У ловильних ямах, розміщених на східному та північному боках ділянок незімкнених лісових культур, не було виявлено жодного імаго та слідів погризів гілок. Максимальну кількість імаго виявлено у ямах на західному боці ділянок (див. рис. 2). Серед жуків, нарахованих 18 травня у ловильних ямах, на західному боці було виявлено 79,2 % (83,3 % від усіх самців і 75 % від усіх самок). Кількість імаго самців, виявлена у ямах на південному боці ділянок, була меншою, ніж на західному боці, у 5 разів, а кількість самок – утричі. Співвідношення статей імаго сірого довговусого вусача змінювалося упродовж періоду додаткового живлення: 18 травня виявлено однакову кількість самців і самок, а 30 травня самців було дещо більше. Це свідчить, що самки після додаткового живлення й парування розпочали заселяти дерева та відкладати яйця.

Імаго сірого довговусого вусача активно літають у сонячні години. Найбільш активними є самці, які шукають самок для парування. Парування відбувається безпосередньо на стовбурі. Самки відкладають яйця в районі товстої кори у тріщини й нерівності, а у випадках відкладання яєць у районі тонкої кори прогризають мандибулами насічки, в які відкладають яйця.

У досліді з викладанням відрізків стовбурів на різних боках зрубу по периметру (рис. 3) було доведено, що щільність поселень сірого довговусого вусача з розрахунку на однометровий відрізок була найменшою на північному боці ділянки ($40,0 \pm 7,2$ шт.), водночас на західному боці ділянки цей показник був майже вдвічі більшим ($86,0 \pm 10,5$ шт.). Щільність поселень на східному та південному боках ділянки достовірно не відрізнялася ($78,0 \pm 9,2$ і $81,0 \pm 8,6$ шт.). Одержані дані свідчать, що сірий довговусий вусач надає

перевагу відрізкам дерев, розміщеним на найбільш освітлених частинах ділянки, а найменший ризик заселення зрубаної деревини цією комахою виникає при її складанні на північній стороні зрубу.

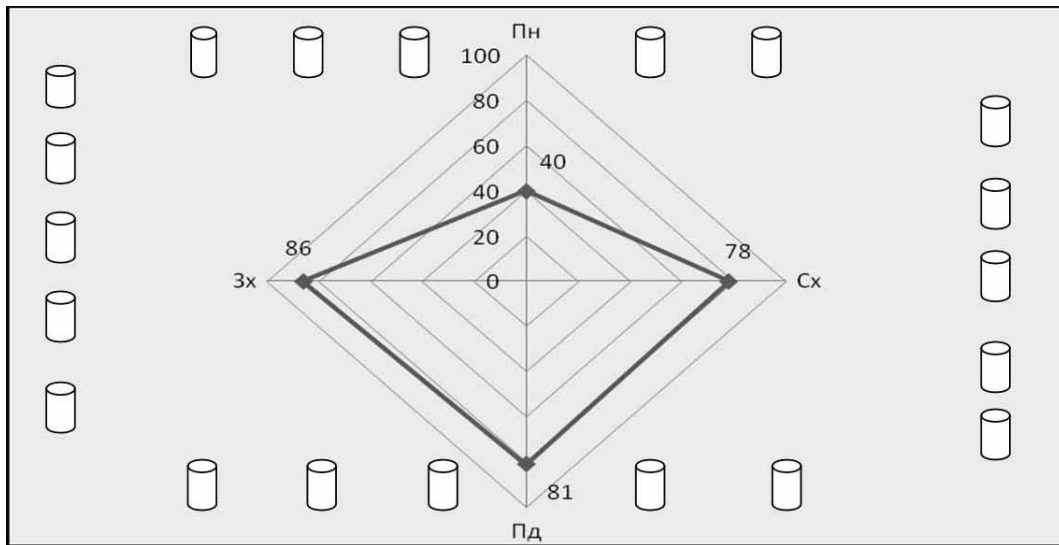


Рис. 3 – Схема розміщення ловильних відрізків стовбурів сосни на зрубі та щільність поселень сірого довговусого вусача за сторонами світу

Личинки сірого довговусого вусача у молодших віках живляться лубом і нижнім шаром кори, прогризаючи хвилясті ходи, які переплітаються, та залишають позаду себе темне бурове борошно. При масовому заселенні у районі тонкої кори наприкінці розвитку личинок на поверхні та по боках стовбурів лишається багато лусочок бурового борошна.

Личинки останніх віків під час живлення можуть заглиблюватися у деревину на 1–2 мм, і лише для побудови лялечкової камери – до 5 мм. Лялечкову камеру у деревині будують як самці, так і самки (рис. 4).



Рис. 4 – Утворення лялечкових колісочок у товщі деревини (до 1,0 см) самками та самцями сірого довговусого вусача (діаметр стовбура 32 см, товста кора, 08.2011 р. Фото автора)

Кількість лялечкових колісочок сірого довговусого вусача у стоячих деревах, як і щільність поселень у відрізках зрубаних дерев, була найменшою на північній межі зрубу (рис. 5). Сумарна кількість лялечкових колісочок на північній межі зрубу становила лише 35 штук, на східній і південній межах – 78 і 81 штук відповідно, а найбільшою була на

західній стороні зрубу (86 шт.). Різниці за цим показником на різних сторонах зрубу достовірні ($F_{\text{факт.}} = 4,96$; $F_{0,05} = 2,75$), вплив цього фактора на розміщення сірого довговусого вусача становить 18,03 %.

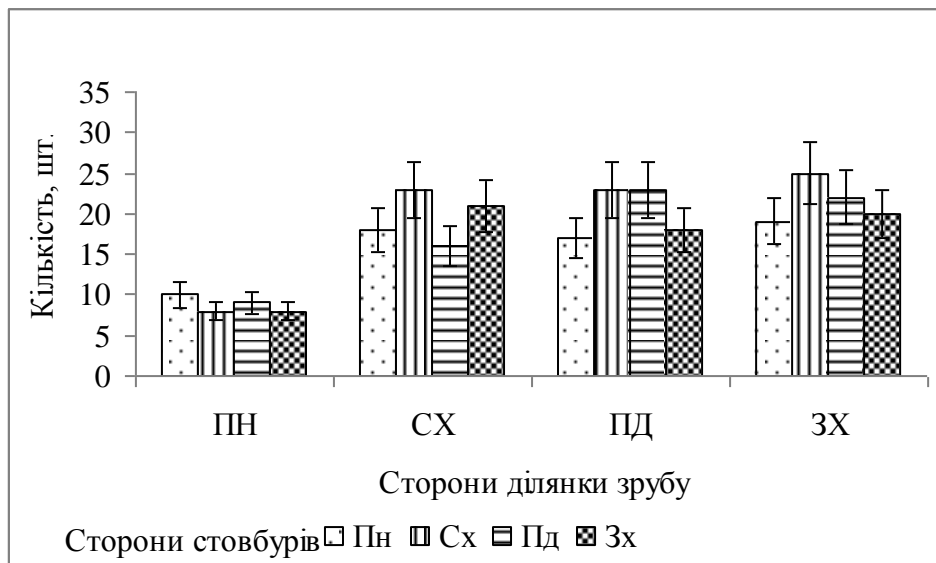


Рис. 5 – Чисельність лялечкових колісочок сірого довговусого вусача залежно від сторін зрубу та стовбурів (сумарна кількість на п'яти деревах до висоти 2 м від рівня ґрунту)

Аналіз розміщення сірого довговусого вусача на різних сторонах стовбурів свідчить, що в середньому для всіх боків зрубу найбільшою була чисельність лялечкових колісочок на східній стороні стовбурів (79 шт.), найменшою – на північній (64 шт.) та західній (67 шт.), а на південній становила 70 шт. Відмінності за цим показником на різних сторонах стовбурів на кожній межі зрубу не є достовірними ($F_{\text{факт.}} = 0,4$; $F_{0,05} = 2,75$), вплив цього фактора на розміщення сірого довговусого вусача становить лише 1,4 % (див. рис. 5).

Загалом лялькування личинок сірого довговусого вусача може відбуватися у корі, верхньому шарі деревини або під корою (табл. 2).

Таблиця 2

Можливі місця заляльковування сірого довговусого вусача на стовбурах

Райони поселення	Шари стовбура		
	товща кори	під корою	у деревині
Тонка кора	–	–	+
Перехідна кора	–	+	+
Товста кора	+	+	+

На відрізках стовбурів із тонкою та перехідною корою заляльковування сірого довговусого вусача у корі неможливе, а зона товстої кори придатна для заляльковування як у її товщі, так і під корою [7, 15].

Аналіз даних стосовно розподілу лялечкових колісочок сірого довговусого вусача за розміщенням у дереві свідчить, що переважна більшість їх утворилися у товщі кори (у середньому 83,9 %), значно менша частина (12,9 %) – під корою і лише 3,2 % – у деревині (табл. 3). Водночас на південній межі зрубу в корі лялькувалися 97,5 % личинок, на західній – 87,2 %. На північній і східній межах зрубу була більшою частка личинок, які лялькувалися під корою (28,6 і 20,5 %), а на східній – і у деревині (7,7 %). Різниці за кількістю лялечкових колісочок у деревині на різних сторонах зрубу є достовірними ($F_{\text{факт.}} = 4,12$; $F_{0,05} = 2,75$), вплив цього фактора на розміщення сірого довговусого вусача становить 12,4 %. Можна припустити, що глибше занурення личинок для лялькування на менш освітлених і прогріваних деревах пов'язане з більшою вологістю субстрату, що забезпечує виживання особин.

Лялечкові колісочки, виявлені у деревині дерев з північного й західного боків на східній межі зрубу, становили 16,7 і 14,3 %, значно менше (5,3 і 10 %) – на тих самих боках дерев на західній межі зрубу (див. табл. 3). Різниці за кількістю лялечкових колісочок у деревині на різних сторонах дерев також є достовірними ($F_{\text{факт.}} = 3,46$; $F_{0,05} = 2,75$), вплив цього фактора на розміщення сірого довговусого вусача становить 10,4 %. Одержані дані слід брати до уваги при оцінюванні технічної шкідливості сірого довговусого вусача.

Таблиця 3

Розподіл лялечкових колісочок сірого довговусого вусача за місцем утворення в дереві залежно від сторін зрубу та стовбурів (позначення, як на рис. 5)

Межа зрубу	Сторона стовбура	Розподіл лялечкових колісочок, %		
		у корі	під корою	у деревині
Північна (ПН)	Північна (Пн)	60,0	40,0	0,0
	Східна (Сх)	87,5	12,5	0,0
	Південна (Пд)	66,7	33,3	0,0
	Західна (Зх)	75,0	25,0	0,0
	усі сторони	71,4	28,6	0,0
Східна (СХ)	Північна (Пн)	66,7	16,7	16,7
	Східна (Сх)	65,2	34,8	0,0
	Південна (Пд)	100,0	0,0	0,0
	Західна (Зх)	61,9	23,8	14,3
	усі сторони	71,8	20,5	7,7
Південна (ПД)	Північна (Пн)	94,1	5,9	0,0
	Східна (Сх)	95,7	4,3	0,0
	Південна (Пд)	100,0	0,0	0,0
	Західна (Зх)	100,0	0,0	0,0
	усі сторони	97,5	2,5	0,0
Західна (ЗХ)	Північна (Пн)	89,5	5,3	5,3
	Східна (Сх)	80,0	20,0	0,0
	Південна (Пд)	95,5	4,5	0,0
	Західна (Зх)	85,0	5,0	10,0
	усі сторони	87,2	9,3	3,5
Усі межі зрубу	усі сторони дерев	83,9	12,9	3,2

Сформовані імаго сірого довговусого вусача вилітають, залишаючи характерні льотні отвори на поверхні корі.

Аналіз наших багаторічних даних свідчить, що імаго нового покоління сірого довговусого вусача з'являються у період активності осінньої групи комах-ксилофагів [18], після стійкого переходу температури повітря вниз через 20°C, у середньому 20–28.VIII. Феноіндикатор – дозрівання плодів горобини звичайної (*Sorbus aucuparia*). В осінній період за тривалої теплої погоди жуки спроможні продовжувати додаткове живлення та поширюватися у насадженнях до дати стійкого переходу температури повітря вниз через 15°C (у середньому до 10–24.IX). Масовий вихід молодого покоління припадає на серпень.

Успішно завершали розвиток переважно особини сірого довговусого вусача на північному боці стовбурів, де щільність жуків у середньому була в 1,55 разу більша, ніж на південному (рис. 6).

За методикою, запропонованою К. Г. Мозолевською [12], загальний бал шкідливості сірого довговусого вусача визначали як добуток технічної шкідливості, фізіологічної шкідливості та поправочного коефіцієнта, який відбиває кількість генерацій.

Фізіологічну шкідливість сірого довговусого вусача визначали як суму балів оцінки його фізіологічної активності (спроможності заселяти життєздатні дерева), завдання їм шкоди при додатковому живленні та спроможності переносити збудників хвороб лісу. Зазначений вид розвивається лише на деревах IV–V категорій санітарного стану, вітровальних і зрубаних, тому його фізіологічну активність оцінюють балом 1.

За особливостями додаткового живлення шкідливість сірого довговусого вусача може бути оцінена балом 2, якщо жуки при додатковому живленні завдають істотної шкоди живим деревам (погризи кори на пагонах і гілках). Якщо жуки спричиняють погризи на гілках вітровальних, буреломних чи зрубаних дерев, цей показник оцінюється балом 1.

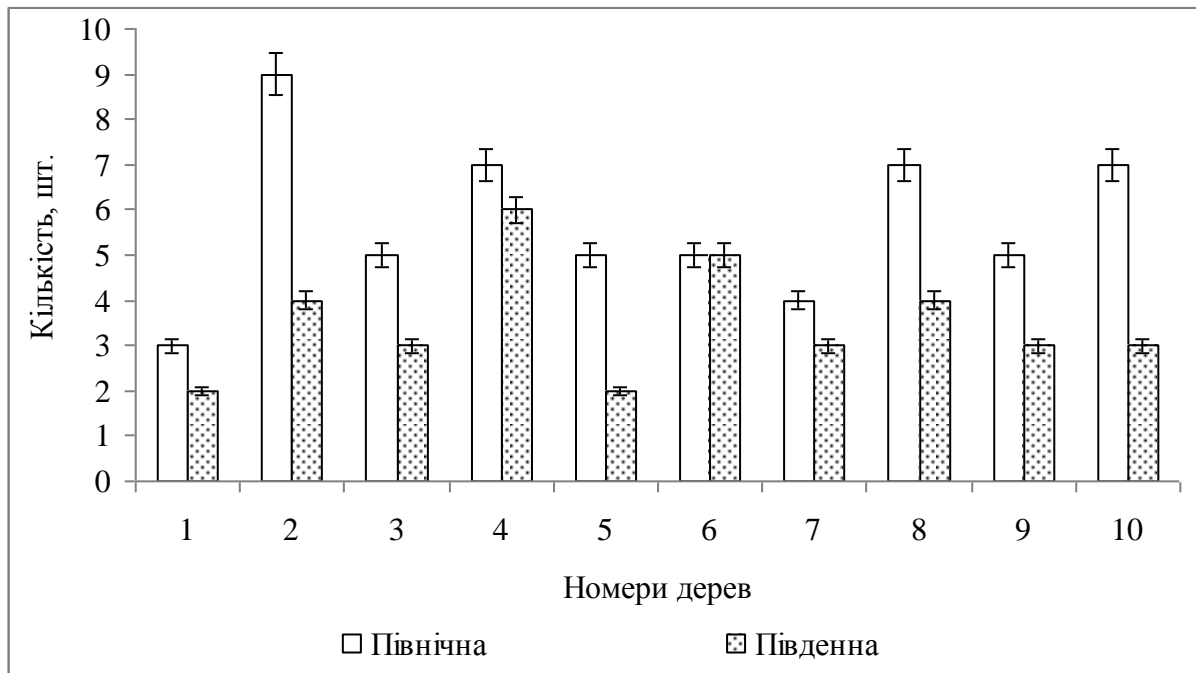


Рис. 6 – Кількість імаго сірого довговусого вусача нового покоління, які завершили розвиток у деревах V категорії санітарного стану в осередку кореневої губки (жовтень 2012 р., Малинівське л-во)

За спроможністю переносити збудників хвороб шкідливість сірого довговусого вусача також може бути оцінена по-різному: балом 2, якщо жуки переносять дереворуйнівні гриби, і балом 1, якщо вони переносять деревозабарвлюючі гриби. З цього випливає, що фізіологічна шкідливість цього виду може становити 3 або 5 балів.

Технічну шкідливість визначають як добуток балів, що враховують цінність деревної породи, району поселення та загальної оцінки руйнування. Загальну оцінку руйнування деревини визначають як суму трьох показників: глибини прокладання ходу, ширини ходу в деревині й величини зайнятої ними поверхні заболоні [3, 12, 20]. Личинки сірого довговусого вусача прокладають ходи на поверхні деревини глибиною 0,5 см, а при лялькуванні занурюються на глибину 1,0–1,5 см, тим самим знижуючи вартість деревини до 2-го сорту – оцінний бал 1,2. За шириною ходу на поверхні деревини шкідливість цього виду оцінюється балом 0,1, оскільки личинки проточують ходи діаметром понад 0,3 см. За величиною зайнятої ходами поверхні заболоні (1–2 дм²) шкідливість оцінюється балом 0,1. Таким чином, загальна оцінка руйнування деревини сірим довговусим вусачем становить 1,4 бала.

Район поселення стовбурових комах оцінюють за такими категоріями: бал 1,5 – область товстої кори, бал 1,3 – область перехідної кори, бал 1,0 – область тонкої кори [12]. За нашими дослідженнями, сірий довговусий вусач переважно заселяє частину стовбура з товстою корою, що відповідає грубій деревині (бал 1,5). Цінність пошкодженої породи – сосни – оцінюють коефіцієнтом 2 [12]. З цього випливає, що технічна шкідливість сірого довговусого вусача становить 4,2 бала. Цей вид у регіоні досліджень має однорічну генерацію, що оцінюється коефіцієнтом 1.

Загальна шкідливість сірого довговусого вусача може оцінюватися від 12,6 до 21,0 бала, що відповідає групі помірно шкідливих комах. При оцінюванні шкідливості цього виду варто також узяти до уваги спроможність його личинок знищувати личинок короїдів та інших стовбурових шкідників, якщо ходи цього вусача перетинаються з їхніми ходами.

Сірий довговусий вусач може спричиняти поверхневе руйнування деревини лише підчас лялькування, що, як було показано вище, трапляється не часто. За такого пошкодження сортність і вартість деревини не знижуються [20], але підвищується можливість розвитку синяви. Водночас із відповідних ділянок стовбурів можна одержувати певні види продукції. Виходячи з цього сірий довговусий вусач є помірно шкідливою комахою.

Висновки. Сірий довговусий вусач у Лівобережній Україні має однорічну генерацію. Літ імаго починається після стійкого переходу температури повітря через 5°C, у середньому для регіону – 7 квітня. Максимальну шкоду під час додаткового живлення жуки завдають у середині травня, жуки молодого покоління – у серпні. Жуки при додатковому живленні та заселенні надають перевагу ловильним відрізнякам стовбурів і гілок, розміщеним на найбільш освітлених (західних) частинах ділянок зрубів і незімкнених лісових культур. Заселяють дерева IV–V категорій санітарного стану, а також вітровальні та зрубані весною.

Переважає більшість лялечкових колісочок сірого довговусого вусача (83,9 %) утворюються у товщі кори. Загальна шкідливість сірого довговусого вусача може оцінюватися від 12,6 до 21,0 бала, що відповідає групі помірно шкідливих комах. Найменший ризик заселення зрубаної деревини сірим довговусим вусачем виникає при її складанні на північній стороні зрубу.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Бартенев А. Ф.* Обзор видов жуков-усачей (Coleoptera: Cerambycidae) фауны Украины / А. Ф. Бартенев // Вісті Харківського ентомологічного товариства. – 2003 (2004). – Т. 11, № 1 – 2. – С. 24–43.
2. *Бартенев А. Ф.* Жуки-усачи Левобережной Украины и Крыма: монографія / А. Ф. Бартенев. – Х. : ХНУ ім. В. Н. Каразіна, 2009. – 418 с.
3. *Вакин С. И.* Древесиноведение / С. И. Вакин. – М.-Л. : Гослесбумиздат, 1949. – 472 с.
4. *Данилевский М. Л.* Жуки-дровосеки Кавказа (Coleoptera, Cerambycidae) / М. Л. Данилевский, А. И. Мирошников // Определитель. – Краснодар, 1985. – 419 с.
5. *Загайкевич И. К.* Таксономия и экология усачей / И. К. Загайкевич. – К. : Наук. думка, 1991. – 420 с.
6. *Заморока А. М.* Висотно-домінантний розподіл фауни жуків-вусачів на північно-східному мегахилі Українських Карпат та південно-західній окраїні Східноєвропейської платформи / А. М. Заморока // Вісн. Прикарпатського у-ту, серія : біол. – 2003. – № 3. – С. 112–127.
7. *Іллінський А. Г.* До питання про типи відмирання й заселення шкідниками соснових стовбурів у лісах на Україні / А. Г. Іллінський. – Х. : Держтехвидав, 1931. – 31 с.
8. *Костин И. А.* Жуки-дендрофаги Казахстана (Короеды, Дровосеки, Златки) / И. А. Костин. – Алма-Ата, 1973. – 288 с.
9. Методические аспекты изучения стволовых насекомых / В. Л. Мешкова, К. В. Давиденко, О. Н. Кукина [и др.] // Известия СПбЛТА. – Санкт-Петербург, 2009. – Вып. 187. – С. 201–209.
10. *Мешкова В. Л.* Методика обліку коренежилів і великого соснового довгоносика / В. Л. Мешкова, І. М. Соколова, Д. В. Стовбуненко // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2006. – Вип. 110. – С. 284–289.
11. Мешкова В. Л. Заселення комахами лісосічних залишків на сосновому зрубі після літньої рубки / В. Л. Мешкова, Ю. Є. Скрильник // Лісова типологія в Україні: сучасний стан, перспективи розвитку: матеріали XI-х погребняківських читань (м. Харків, 10–12 жовт. 2007 р.). – Х., 2007. – С. 213–215.
12. *Мозолевская Е. Г.* Оценка вредоносности стволовых вредителей / Е. Г. Мозолевская. – М. : МЛТИ, 1974. – Вып. 65. – С. 124–132.
13. *Плавильщиков Н. Н.* Насекомые жесткокрылые. Т. XXIII. Жуки-дровосеки / Н. Н. Плавильщиков. – Ч. 3. Фауна СССР. – М. –Л., 1958. – 592 с.
14. *Скрильник Ю. Є.* Жуки-вусачі (Coleoptera: Cerambycidae) у соснових лісах Харківської області / Ю. Є. Скрильник // Молодь і поступ біології : зб. тез V Міжнародної наукової конференції аспірантів і молодих науковців (12–15 травня 2009 року, м. Львів). – Львів, 2009. – Т. 1. – С. 157–158.
15. *Скрильник Ю. Е.* Общая вредоносность насекомых-ксилофагов сосны обыкновенной в Левобережной Лесостепи Украины / Ю. Е. Скрильник // Структурно-функциональные изменения в популяциях и сообществах на территориях с разным уровнем антропогенной нагрузки: Состояние и динамика видовых популяций растений, грибов и бактерий : XII междунар. научно-практической конф., 9-12 октября 2012 г. : тезисы докладов. – Белгород, 2012. – С. 200–201.
16. *Скрильник Ю. Є.* Оцінювання шкідливості соснових вусачів роду *Acanthocinus* у соснових деревостанах Східної України / Ю. Є. Скрильник // Матеріали підсумкової наукової конференції професорсько-викладацького складу, аспірантів і здобувачів ХНАУ ім. В. В. Докучаєва. Частина 2 (10–13 січня 2012р.). – Х., 2012. – С. 89–91.

17. *Скрильник Ю. Є.* Сірий довговусий вусач *Acanthocinus aedilis* (Linnaeus, 1758) у соснових лісостанах Харківської області / Ю. Є. Скрильник // Екологізація сталого розвитку агросфери і ноосферна перспектива інформаційного суспільства : міжнар. наук. конф. студентів, аспірантів і молодих учених, 4–5 жовтня 2010 р. : тези доповідей. – Х., 2010. – С. 100–102

18. *Скрильник Ю. Є.* Фенологічні особливості льоту комах-ксилофагів сосни звичайної у Лівобережному Лісостепу України / Ю. Є. Скрильник // Изв. Харьк. энтомол. о-ва. – 2011. – Т. XIX, вып. 1. – С. 47–56.

19. *Черепанов А. И.* Усачи Северной Азии (Lamiinae; Pterycoptini - Agaranthiini) / А. И. Черепанов. – Новосибирск : Наука, 1984. – 214 с.

20. *Шиперович В. Я.* Защита от вторичных пороков лесоматериалов хвойных пород / В. Я. Шиперович. – М. : Гослесбумиздат, 1954. – 139 с.

21. *Skrylnik Yu.* Colonization of trees and coarse woody debris by xylophagous insects in the clear-cuts after fire in Ukraine / Yu. Skrylnik // Berichte Freiburger Forstliche Forstliche Forschung. Heft 89. Biotic Risks and Climate Change in Forests : Proceedings of the Working Party 7.03.10 Methodology of Forest Insect and Disease. – 2011. – P. 96–100.

Skrylnik Yu.Ye.

ACANTHOCINUS AEDILIS (LINNAEUS, 1758) IN THE PINE STANDS OF THE LEFT-BANK UKRAINE

Ukrainian Research Institute of Forestry & Forest Melioration named after G. M. Vysotsky

Acanthocinus aedilis has one generation if the Left-bank Ukraine. Swarming begins after stable transition of air temperature over 5°C, averagely for region on April 7. Adults are the most injurious at maturing feeding in the middle of May, adults of new generation in August. Adults prefer for maturing feeding and colonization the trap logs and branches located in the most lightened (western) parts of clear-cuts and unclosed plantations. They colonize the trees of the IV–V categories of sanitary condition, as well as windbreak, windfall and felled in spring trees.

The most part of pupae chambers of *A. aedilis* (83.9 %) are located inside the bark. Total injuriousness of this insect is assessed from 12.6 to 21.0 points, which respect to moderately injurious insects. The lowest risk of colonization of felled trees by *A. aedilis* occurs at its location in the northern part of clear-cut.

К e y w o r d s : *Acanthocinus aedilis*, phenology, spread, injuriousness.

Скрыльник Ю. Е.

СЕРЫЙ ДЛИННОУСЫЙ УСАЧ *ACANTHOCINUS AEDILIS* (LINNAEUS, 1758) В СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЯХ ЛЕВОБЕРЕЖНОЙ УКРАИНЫ

Украинский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и агролесомелиорации им. Г. Н. Высоцкого

Серый длинноусый усач в Левобережной Украине имеет однолетнюю генерацию. Лет имаго начинается после устойчивого перехода температуры воздуха через 5°C, в среднем для региона – 7 апреля. Максимальный вред во время дополнительного питания жуки причиняют в середине мая, жуки молодого поколения – в августе. Жуки при дополнительном питании и заселении отдают предпочтение ловчим отрезкам стволов и ветвей, размещенным на наиболее освещенных (западных) частях участков вырубок и несомкнутых лесных культур. Заселяют деревья IV–V категорий санитарного состояния, а также ветровальные и срубленные весной.

Преимущественное большинство куколочных колыбелек серого длинноусого усача (83,9 %) образуются в толще коры. Общая вредоносность серого длинноусого усача может оцениваться от 12,6 до 21,0 балла, что соответствует группе умеренно вредоносных насекомых. Наименьший риск заселения срубленной древесины серым длинноусым усачом возникает при ее размещении на северной стороне вырубки.

К л ю ч е в ы е с л о в а : серый длинноусый усач, фенология, распространение, вредоносность.

E-mail: sklif83@mail.ru

Одержано редколегією 05.09.2013

ЕКОЛОГІЯ І МОНІТОРИНГ

УДК 681.142.2

В. В. БОГОМОЛОВ, А. В. ОСТАПЧИК, А. И. БОРИСЕНКО,

Т. А. КОЧНЕВА, О. А. КУЦЕНКО, Л. В. АЛЕКСЕЕВА *

**ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРИИ ГРАФОВ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ АЛГОРИТМОВ
ОПТИМАЛЬНОЙ МОБИЛИЗАЦИИ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ ПРИ
ВОЗНИКНОВЕНИИ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ**

Український науково-дослідницький інститут лісного господарства та агролісосоцеліорації ім. Г. Н. Высоцького

Проанализирована и построена система эффективного получения оперативной информации о дорогах и оптимальном движении по сети дорог с целью в минимальные сроки реагировать на лесные пожары. Приведен алгоритм и технология сведения задачи нахождения минимального по времени пути между исходным и конечным пунктами и проходящего через произвольное количество промежуточных пунктов, причём все пункты произвольно расположены относительно графа дорог.

Ключевые слова: лесное хозяйство, лесные пожары, планарный граф, сеть дорог, алгоритмы поиска путей, алгоритм Флойда, алгоритм Форда, кратчайший путь, привязка объектов к графу.

Вступление. Проблема защиты лесов от пожаров – одна из важнейших и актуальнейших проблем лесного хозяйства. Оперативное обнаружение пожаров, реагирование и максимально быстрая доставка всего необходимого для ликвидации лесного пожара могут быть эффективными при использовании электронных карт дорог и нахождении кратчайшего пути из пункта отправки (например, пожарная часть) до места пожара.

Данной проблемой занимаются во многих странах и в разных аспектах (в частности, в Российской Федерации, обладающей очень протяжёнными лесными массивами), при этом большее внимание уделяется учёту рельефа местности, достижимости участков, поражённых пожарами, прогнозам распространения пожаров, что обусловлено слабой инфраструктурой дорог в районах лесов, большими размерами лесов и сложным рельефом [4, 5, 10]. В Украине данная проблема является также весьма актуальной, поскольку спецификой лесного хозяйства нашей страны является довольно большая сеть дорог, информационная обработка и учет при пожаротушении которых требуют оптимизированных алгоритмов маршрутизации путей.

Целью данной работы является создание электронных картографических материалов со всеми геометрическими, топологическими и атрибутивными данными в наиболее удобном для эффективного обнаружения и ликвидации лесных пожаров виде, а также программ автоматического расчёта всех необходимых для этого данных.

Объекты и методика исследований. Для решения поставленной задачи используется математический аппарат теории графов, топологические отношения между элементами графа и алгоритмы работы с графами [9].

Как известно, граф представляет собой непустое упорядоченное множество объектов называемых узлами и рёбрами (ребро представляет собой упорядоченную пару узлов, то есть рассматривается ориентированная разновидность графа).

Для разных областей применения виды графов могут различаться направленностью, ограничениями, накладываемыми на количество связей и дополнительными данными о вершинах или рёбрах.

Путём (или цепью) в графе называют конечную последовательность вершин, в которой каждая вершина (кроме последней) соединена ребром со следующей в последовательности вершин. Инфраструктура (сеть) дорог моделируется планарным графом (графом, полностью укладываемым в плоскость), в котором перекрёстки дорог являются узлами, а участки дорог между двумя перекрёстками – его рёбрами. Искомым решением задачи в такой постановке будет последовательность участков сети дорог (рёбер графа дорог),

*© В. В. Богомоллов, А. В. Остапчик, А. В. Борисенко, Т. А. Кочнева, О. А. Куценко, Л. В. Алексеева, 2013

составляющая непрерывный путь между начальным пунктом отправки средств пожаротушения и конечным пунктом (местом возникновения пожара), удовлетворяющий необходимым критериям (минимальное время пути, минимальное расстояние между двумя пунктами, отсутствие труднопроходимых участков дорог и т. д.)

Части и методы решения задачи.

Решаемую задачу целесообразно разбить на следующие части:

– создание правильного статического (заранее подготовленного) планарного графа для всего рассматриваемого в данном регионе множества дорог с учётом всех характеристик (одностороннее или двухстороннее движение, наличие препятствий, ограничения скорости движения, состояние покрытия дороги, вид покрытия, длина участков дорог между перекрёстками, уклон и т. д.) для применения алгоритмов поиска и построения оптимальных путей движения между начальным пунктом и конечным пунктом назначения.

– собственно использование классических алгоритмов поиска минимальных по весу путей (в нашем случае – времени движения по данному пути) между узлами графа, при этом, если искомый путь должен проходить через несколько промежуточных пунктов, то выбор наиболее выгодной последовательности посещения этих пунктов.

– наиболее громоздкая и многопараметрическая часть – привязка пунктов начала движения, промежуточных пунктов посещения и пункта назначения, которые лежат на плоскости произвольно относительно дорог, к построенному графу дорог (нахождение ближайших к перечисленным пунктам узлов графа (перекрёстков). Для определения места возникновения лесного пожара предполагается использование данных наблюдения с двух и более вышек противопожарного наблюдения и вычисления с точностью до выдела точки пересечения соответствующих азимутов.

Результаты. Для решения задачи была построена математическая модель (рис. 1). Дороги представлены на карте полилиниями, состоящими из вершин, соединённых отрезками прямых, при этом предполагается следующее:

а) если две полилинии пересекаются, то точка пересечения является узлом графа;

б) ребро графа соединяет два узла – это дорога от перекрёстка до перекрёстка, либо до границы участка дороги с данным типом покрытия (так называемый «ложный» узел графа, в котором соединяются только два ребра). Ребру присваиваются характеристики: длина, максимальная скорость движения по данной дороге, направленность (двустороннее или одностороннее движение), время движения по этому ребру от узла до узла. Время движения и есть присваиваемый ребру графа вес (в данной реализации задачи; в дальнейшем алгоритм формирования веса ребра может учитывать и другие характеристики, не рассмотренные в этой работе);

в) пункт отправления, промежуточные пункты посещения (гаражи, заправочные станции, склады, водозаборы и т. д.) и пункт назначения представляются точками на плоскости и характеризуются своими координатами. Эти пункты обычно имеют подъездные пути, но в этой работе они либо интерпретируются как дороги и входят в граф дорог, либо отождествляются с самим точечным объектом при малой протяжённости;

г) модель не рассматривает никаких других объектов, кроме перечисленных, и не учитывает возможные препятствия в виде рек, зданий, оврагов и т. д. – это требует гораздо большей детализации, которой на данном этапе нет;

д) лесной пожар, в отличие от точечных объектов (см. пункт в) является случайно расположенным произвольно относительно сети дорог площадным объектом, и, возможно, затрагивающим сами дороги и перекрёстки; пункт назначения выбирается указанием точки, куда необходимо доставить требуемые средства пожаротушения.

Дороги по бумажной карте или аэрофотоснимку оцифровываются и преобразуются в правильный планарный граф ранее разработанными программами [6, 7], при этом создаются все необходимые топологические связи между узлами и рёбрами графа. В графе допускаются висячие рёбра (тупиковые дороги без продолжения), смежные рёбра (дороги,

примыкающие друг к другу без ветвления), кратные рёбра и циклы (кольцевые дороги начинающиеся и кончающиеся в одном узле графа).

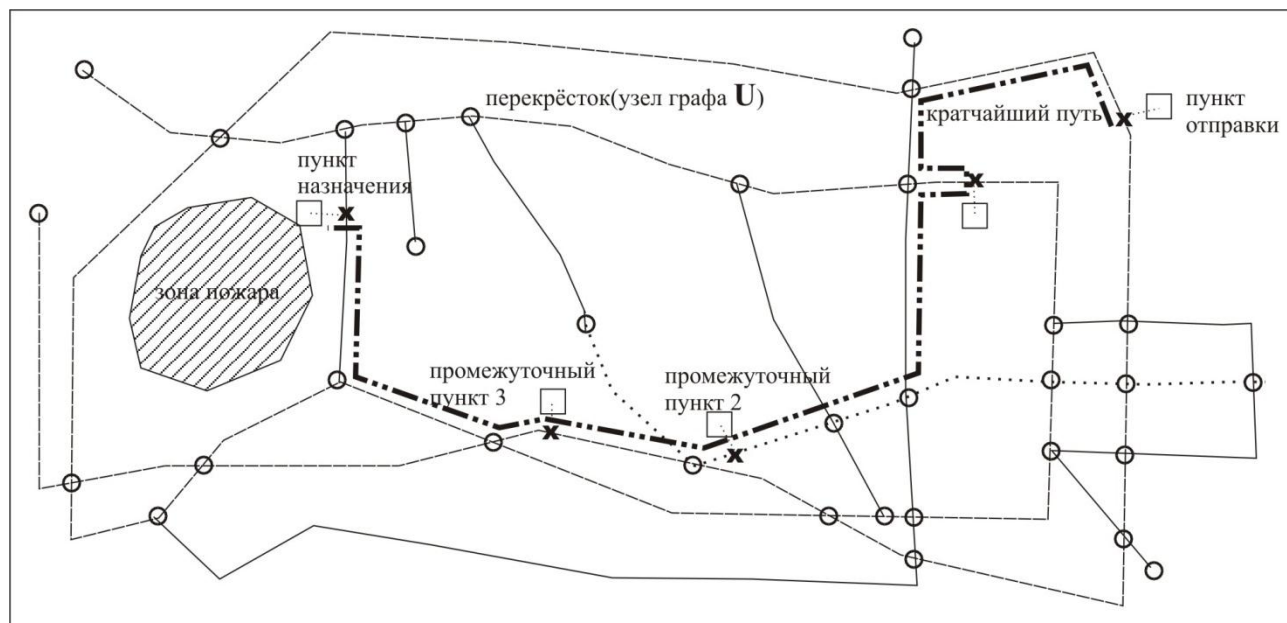


Рис. 1 – Общий вид графа, моделирующего сеть дорог. На нём видны дороги разных типов, их пересечения образуют узлы и рёбра графа, вычисленный кратчайший путь показан жирной линией, он соединяет пункт отправки и пункт назначения, последовательно проходя через промежуточные пункты.

На тестовом примере Сумской области были просчитаны затраты времени и других ресурсов. Построение графа дорог (примерно 3 500 узлов и около 5 000 рёбер) занимает в данном случае около 30 минут процессорного времени на процессоре AMD 1.6 ГГц с оперативной памятью 1 Гб. Даже с учётом того, что оцифрованные дороги специальным алгоритмом сглаживаются, чтобы убрать лишние вершины полилиний (так как время обработки графа зависит от количества сегментов всех полилиний, составляющих граф), это количество в рассмотренном примере достигает несколько десятков тысяч. Вершина полилинии может быть без ущерба для полноты информации удалена, если высота, опущенная из неё на сторону треугольника, образованного этой вершиной, ей предшествующей и следующей за ней, меньше по длине, чем заданная геометрическая точность обработки данных (обычно 1,5 м). Такие временные характеристики неудовлетворительны для практического применения, поэтому необходимо использовать статический граф, то есть предварительно созданный и перестраиваемый только при изменении сети дорог.

Это приводит к проблеме оперативного реагирования на ситуации, когда некоторые дороги вдруг стали недоступными, Решение этой проблемы рассмотрено ниже.

Наиболее удобный для практического применения на статическом графе поиск минимального по времени движения пути между двумя узлами есть алгоритм Флойда – Уоршелла [3], для которого строится матрица достижимости, каждый элемент которой содержит вес кратчайшего по весу пути между двумя узлами или метку о том, что такого пути не существует вовсе, и матрицу узлов этих путей, по которой и воссоздаётся сам кратчайший путь. Поскольку алгоритм Флойда – Уоршелла вычисляет предварительно кратчайшие пути между всеми возможными парами узлов (от каждого перекрёстка до каждого), то использование его даёт наиболее быстрый результат.

Тестовый пример Сумской области показал, что предварительное построение матриц достижимости и путей занимает примерно 30 минут, таким образом предварительная подготовка, построение графа и матриц занимает 1 час времени, зато получение пути между двумя заданными узлами происходит практически мгновенно.

К сожалению, этим методом можно пользоваться только на неизменном графе, в противном случае, если часть дорог вдруг стала недоступной в результате пожара, завала, других причин, необходимо либо тратить очень много времени на перестройку графа, либо использовать другой метод, не требующий построения матриц. Этим методом может быть алгоритм Дейкстры [2] или алгоритм Форда [1], при использовании которых можно отметить недоступные рёбра графа и таким образом получить кратчайший путь без перестройки всего графа и матриц, правда, время отклика в этом случае будет значительно больше, нежели для алгоритма Флойда.

Рассмотрим третью часть задачи. Классические алгоритмы поиска путей на взвешенном графе дают решение только для узлов, то есть путь от узла к узлу. Однако определённые точечные объекты расположены произвольным образом относительно графа, что значительно усложняет задачу поиска путей, так как необходимо найти именно те узлы графа, путь до которых плюс путь между этими узлами является кратчайшим.

Эта задача легко поддаётся принципиальному решению, если расширить граф, соединив точечные объекты кратчайшими по длине отрезками со всеми непосредственно видимыми из этих точек полилиниями, создав на этих полилиниях новые узлы (перекрёстки) и перестроить весь граф. В этом случае все пункты – отправки, промежуточные, назначения явно включаются в граф и алгоритм поиска путей найдёт минимальный по времени движения путь из одного пункта в другой. Однако практического значения такое точное решение не имеет, так как требует полной перестройки графа, полного пересоздания необходимых матриц и применения весьма расточительного алгоритма сшивки пунктов отправки, промежуточных и назначения к графу.

Для каждого точечного пункта необходимо:

а) обнаружить все рёбра, до которых можно дотянуться не пересекая другие рёбра, в том числе и те, которые частично закрываются другими рёбрами, то есть все непосредственно, частично или полностью достижимые рёбра;

б) построить кратчайшие отрезки к достижимым рёбрам, при этом учесть, что кратчайший путь, к сожалению, не определяется ни самой близкой вершиной полилинии, ни перпендикуляром к сегментам полилинии, ни отрезками, соединяющими пункт с серединами сегментов (рис. 2), а определяется минимальным значением расстояния до всех перечисленных элементов;

в) в найденных точках кратчайшего расстояния до достижимых рёбер создать новые узлы и от каждого нового узла дойти до двух смежных с ним (рис. 3), посчитав время движения от нового узла до двух смежных;

г) для пары точек (пункт отправки – пункт прибытия) мы получаем $N \times M$ возможных путей, где N и M – это количество достижимых узлов графа из первой и второй точки. Из них, приплюсовав веса вновь образованных рёбер, можно выбрать путь с минимальным весом, то есть наиболе быстрого достижения цели.

Громоздкость этой последовательности действий и объём вычислений заставляют отказаться от полностью автоматической привязки точечного объекта к графу до тех пор, пока не будет разработан эффективный алгоритм нахождения кратчайшего расстояния от точки до графа. Каким же образом найти компромисное решение? Как показал достаточно полный анализ задачи, компромис возможен только при внесении в решение эмпирических факторов нематематического характера, а именно – при участии человека, использующего механизм поиска минимального по времени пути, в задании оперативных входных данных, а именно – где бы не находились пункты отправки, посещения и назначения, необходимо поставить маркер (точку) вблизи желаемого места въезда на дорогу, тогда эта дорога (ребро) будет отмечена как единственная ближайшая и именно она будет использована в поиске пути. Затем находится ближайшая точка на выбранном ребре, но узел не создаётся, а просто находятся два узла этого ребра и вычисляется вес двух кусков от точки пересечения до этих

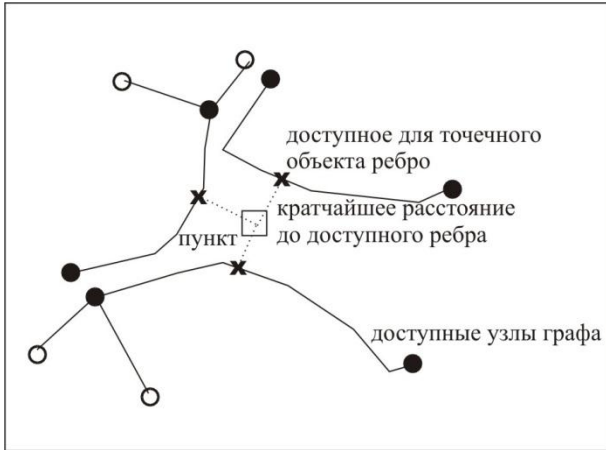


Рис.2 – Пункт, через который должен пройти кратчайший путь, доступные ему рёбра графа и достижимые узлы (в данном примере для пункта видно 6 доступных узлов)

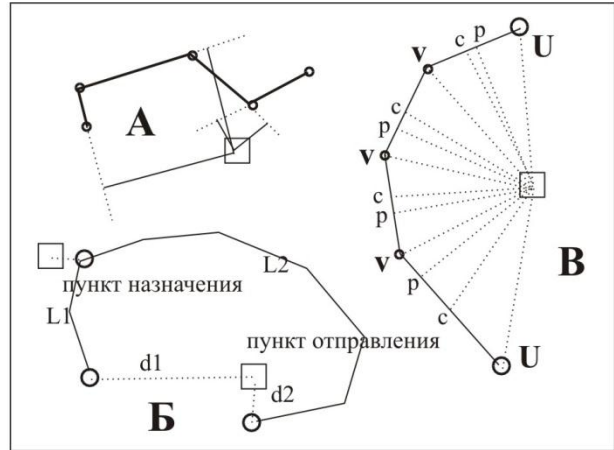


Рис.3 – А – пример отсутствия перпендикуляра из точки на сегменты полилинии; В – расстояние $d1 > d2$, но весь путь $L1+d1 < L2+d2$ (путь из более дальнего узла короче); В – все расстояния для проверки близости точки к полилинии (U – узел, V – вершина, c – середина сегмента, P – основание перпендикуляра)

узлов. Таким образом для каждого пункта посещения мы получаем два узла графа, при этом граф не изменяется и не перестраивается, из $2 \times 2 = 4$ путей выбирается минимальный с учётом весов кусков рёбер от точек пересечений до узлов графа, между которыми определяется минимальный путь.

Дальнейшее развитие задачи.

1. В данной работе не учитываются топографические особенности местности, препятствия, рельеф. Основное внимание уделено оптимизации алгоритмов маршрутизации на больших графах и созданию соответствующей картографической базы данных. В дальнейшем развитии разработанной системы оперативного реагирования на пожары будет учтён рельеф местности, который будет строиться по оцифрованным линиям уровня и даст возможность корректировать принятое решение о кратчайшем пути к месту лесного пожара путём наложения сети дорог на карту рельефа местности и визуального определения районов, трудно достижимых из-за различных препятствий (участков дорог с большим уклоном, оврагов и т.д.). Предусматривается трёхмерная визуализация рельефа местности, что повысит наглядность и эффективность принятия оперативных решений.

2. Предполагается расширить решение задачи и учитывать рёбра графа, нарушающие планарность (дороги, которые пересекаются, но не имеют перекрёстка). Этот случай в данной задаче не рассматривается, так как в лесном хозяйстве он маловероятен (нет многоярусных дорог), а алгоритм создания графа дорог строит только планарные графы. Разрабатываемые алгоритмы близости произвольных точек плоскости к сети дорог (графу, рёбрами которого являются дороги, а узлы – перекрёстками дорог) позволят построить наглядную визуальную картину доступности всех участков леса к пунктам средств пожарной безопасности, то есть выявить наиболее пожароопасные участки. В дальнейшем предполагается моделировать любое множество «возможных» (новых) дорог для улучшения доступности проблемных участков леса, что позволит давать эффективные рекомендации для прокладки дорог.

3. Будут учтены кратные рёбра графа (несколько дорог, соединяющих два перекрёстка), два и более ребра, опирающиеся на одни и те же узлы. При построении матрицы достижимости графа учитывается только одно из кратных рёбер, имеющее наименьший вес, а при нахождении ближайшего ребра к пункту отправки или назначения это ребро может оказаться недоступным. Эта проблема может быть разрешена при построении статического

графа путём нахождения всех кратных рёбер и искусственного разбиения их на два примыкающих друг к другу ребра (рис. 4). После такого разбиения в графе уже не будет кратных рёбер. Будут обработаны смежные рёбра имеющие общий узел, но не образующие перекрёстка (дорога одного типа имеет продолжение в виде дороги другого типа), непроходимые участки дорог (завалы, затопления, зоны пожаров и т.д.) будут маркироваться без исключения их из рассмотрения, при поиске оптимального пути следования транспортных средств будут включены в рассмотрение кольцевые дороги (рис. 5).

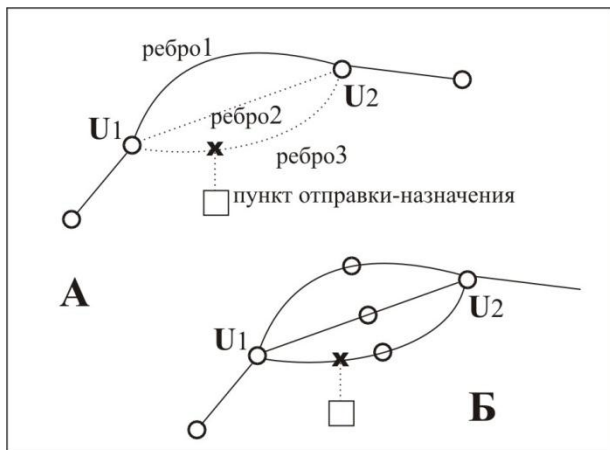


Рис.4 – А – три кратных ребра, соединяющие узлы U1 и U2, в матрицу попало первое ребро, а ближайшим к пункту оказалось третье; Б – разбиение кратных рёбер дополнительными узлами снимает проблему – кратных ребер больше нет

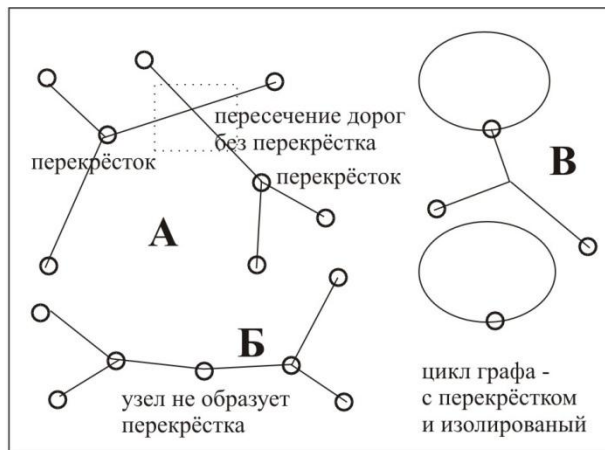


Рис.5 – Варианты дорог: А – дороги, нарушающие планарность графа; Б – смежные дороги; В – кольцевые дороги

4. Будет продолжена разработка структуры динамического графа на основе предопределённого, ранее созданного и выверенного статического графа дорог для учёта изменений в дорожной сети в данный момент (стихийные бедствия, техногенные проблемы). Оперативное изменение графа и топологических отношений между его элементами без полной перестройки графа, что позволит осуществлять оптимальную мобилизацию транспортных средств для тушения пожаров в реальном времени.

Выводы. В данной работе рассмотрена и решена задача создания компьютерной системы поддержки принятия решений при возникновении лесных пожаров, в которую входят средства картографирования, отображения сети дорог, отображение найденного пути, хранение базы данных с картографическими и топологическими данными, определение координат места возникновения пожара. Разработана технология построения ответа на запрос о минимальном по времени пути по сети дорог от пункта отправки до пункта назначения с посещением произвольного числа промежуточных пунктов.

Реализация построенной технологии включает в себя следующие элементы:

- подготовка в электронном виде карты дорог (множество полилиний) с исправлением геометрических ошибок оцифровки (слипание линий и т. д.) и редукцией входных данных (удалением избыточных точек полилиний) для оптимизации объёма вычислений;
- предварительное построение правильного планарного графа дорог со всеми топологическими отношениями между узлами (перекрёстками) и рёбрами (участками дорог между перекрёстками);
- вычисление минимального расстояния от всех точек заданного участка леса до сети дорог и визуальное отображение полученных результатов для выявления неблагоприятных с точки зрения доступности для транспортных средств мест, моделирование новых дорог для оптимизации сети лесных дорог;

– предварительное построение матриц достижимости и узлов минимальных путей с помощью алгоритма Флойда – Уоршелла;

– задание пунктов отправки, промежуточного посещения и назначения точечными маркерами вблизи выбранных дорог или места пожара и определение места возникновения лесного пожара по данным вышек наблюдения, интерактивная коррекция места расположения пунктов отправки и промежуточного посещения по результатам вычисления наиболее эффективного пути, проходящего через них;

– учёт недоступных в данный момент участков дорог, при недостатке времени на перестройку графа дорог использование алгоритмов Беллмана – Форда или Дейкстры нахождения кратчайшего пути, которые не требуют построения матриц достижимости и путей, что несколько увеличивает время отклика программы на запрос минимального пути, но позволяет сохранить оперативность реагирования на пожары в случае неожиданных изменений в сети дорог; в дальнейшем развитии задачи предусмотрено построение рельефа местности по оцифрованным линиям уровня и использование его визуального представления для эффективного решения задачи;

– программная реализация решения описаной в статье задачи в виде АРМ «Система принятия решений при тушении лесных пожаров»;

Разработанный АРМ внедрён в ГП «Свесское ЛХ» Сумской области и в ГП «Луганское ЛХ» Житомирской области.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алгоритм Беллмана — Форда [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://ru.wikipedia.org/wiki/Алгоритм_Беллмана_—_Форда
2. Алгоритм Дейкстры [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://ru.wikipedia.org/wiki/Алгоритм_Дейкстры
3. Алгоритм Флойда — Уоршелла [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://ru.wikipedia.org/wiki/Алгоритм_Флойда_—_Уоршелла
4. *Данилкин Ф. А.* Трассировка маршрута движения по цифровым картам местности / Ф. А. Данилкин, Д. С. Наумов // Вестник Рязанского государственного радиотехнического университета. – 2010. – Вып. 31, № 1. – С. 86–88.
5. *Дорогов А. Ю.* Алгоритмы оптимального движения мобильных объектов по пересеченной местности и транспортной сети / А. Ю. Дорогов, В. Ю. Лесных, И. В. Раков, Г. С. Титов // ААЭКС. – 2009. – № 1. – С. 138–146.
6. *Кочкарь Д. А.* Алгоритм формирования планарного графа при подготовке цифровых лесных карт / Д. А. Кочкарь, В. В. Богомолов, А. В. Остапчик // Радіоелектронні і комп'ютерні системи. – 2008. – № 6 (33). – с. 34–39.
7. *Кочкарь Д. А.* Формирование топологических отношений между геометрическими объектами цифровой лесной карты на основе анализа планарного графа / Д. А. Кочкарь, В. В. Богомолов, А. В. Остапчик, А. А. Орехов // Радіоелектронні і комп'ютерні системи. – 2009. – № 7 (41). – с. 95–99.
8. *Кристофидес Н.* Теория графов. Алгоритмический подход / Н. Кристоферс. – М. : Мир, 1978. – 433 с.
9. *Препарата Ф.* Вычислительная геометрия. Введение / Ф. Препарата, М. Шеймос. – М. : Мир, 1989. – 487 с.
10. *Ушанов С. В.* Оптимальная маршрутизация при управлении борьбой с лесными пожарами / С. В. Ушанов, О. В. Фадеенков // Хвойные бореальной зоны. – 2007. – № 4–5. – с. 405–407.

Bogomolov V. V., Ostapchik A. V., Borisenko A. I., Kochneva T. A., Kutsenko O. A., Aleksyeyeva L. V.

GRAF THEORY APPLICATION FOR DEVELOPMENT OF VEHICLE OPTIMAL MOBILIZATION ALGORITHM IN CASE OF FOREST FIRES

Ukrainian Research Institute of Forestry & Forest Melioration named after G. M. Vysotsky

System of effective obtaining of just-in-time information about roads and optimum traffic on the road network to respond to forest fires in the shortest possible time was analyzed.

Algorithm and technology of reducing the task of finding the quickest way between starting and end points are represented. The path goes through an arbitrary number of intermediate points. All points are situated arbitrarily to graph.

Key words: forestry, forest fire, planar graph, road network, pathfinding algorithm, Floyd algorithm, Ford algorithm, shortest path, snapping object to graph.

Богомолів В. В., Остапчик О. В., Борисенко О. І., Кочнева Т. А., Куценко О. О., Алексеева Л. В.

**ЗАСТОСУВАННЯ ТЕОРІЇ ГРАФІВ ДЛЯ РОЗРОБКИ АЛГОРИТМІВ ОПТИМАЛЬНОЇ МОБІЛІЗАЦІЇ
ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ПРИ ВИНИКНЕННІ ЛІСОВИХ ПОЖЕЖ**

Український науково-дослідний інститут лісового господарства і агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького

Проаналізовано і побудовано систему ефективного отримання оперативної інформації про дороги і оптимальний рух мережею доріг з метою якнайшвидше реагувати на лісові пожежі. Наведено алгоритм і технологію зведення задачі знаходження мінімального за часом шляху між вихідним і кінцевим пунктами, який проходить через довільну кількість проміжних пунктів, причому всі пункти довільно розташовані відносно графа доріг.

К л ю ч о в і с л о в а : лісове господарство, лісові пожежі, планарний граф, мережа доріг, алгоритми пошуку шляхів, алгоритм Флойда, алгоритм Форда, найкоротший шлях, прив'язка об'єктів до графа.

E-mail: LabNit@rambler.ru

Одержано редколегією 23.11.2012

УДК 630*182.59

Р. Є. ВОЛКОВА *

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ ФІТОІНДИКАЦІЇ ПРИ ВИЗНАЧЕННІ ТИПІВ ЛІСОРОСЛИННИХ УМОВ НА ДІЛЯНКАХ МОНІТОРИНГУ ЛІСІВ

Харківський національний педагогічний університет ім. Г. С. Сковороди

На основі даних про лісову рослинність на ділянках моніторингу лісів запропоновано та апробовано методи фітоіндикаційних оцінювань, які дають змогу отримувати достатньо точно визначення таких едафічних показників, як трофність і вологість ґрунту за едафічною сіткою Алексєєва-Погребняка. Встановлено обмеження при використанні запропонованого методу визначення ТЛЮ: наявність на ділянці різномірних умов та/чи мезо- й мікророзаїчності, антропогенний вплив, вікова стадія лісостану, недостатній обсяг вибірки. Уточнено межі едафічних діапазонів можливого зростання лісових рослин північного сходу України за шкалою Алексєєва-Погребняка для 50 видів стосовно трофності ґрунту, для 61 виду – вологості ґрунту. Ключові слова: фітоіндикація, моніторинг лісових екосистем, тип лісорослинних умов, лісова рослинність.

Вступ. Ріст і стан лісів значною мірою залежать від едафічних, кліматичних, а останнім часом все більше від антропогенних факторів [2, 3, 6, 7, 11, 13]. Тому при реалізації програм екологічного моніторингу лісів все більша увага приділяється фітоіндикаційним методам оцінки вказаних факторів, а також визначенню умов місцезростання та індикації антропогенного впливу на ліси.

Тип лісорослинних умов (ТЛЮ) є одним із найбільш важливих показників, що характеризують умови місцезростання [1, 6, 8, 11]. Точне його визначення необхідне для вірної інтерпретації даних спостережень та їхнього зіставлення з результатами лісівничих досліджень, а також із матеріалами лісової таксації. При визначенні ТЛЮ в польових умовах як провідні ознаки використовують дані про видовий склад деревостану, його продуктивність і видовий склад трав'яно-чагарникового покриву. У корінних лісостанах, що мають різноманітний породний склад, чітко виражені ознаки для розподілу типів на групи трофності, в таких випадках склад трав'янистих видів підтверджує правильність визначення трофотопу. У похідних лісостанах зі спрощеним породним складом основними ознаками для визначення як трофотопу, так і гігротопу є склад трав'янистих рослин і зміна продуктивності деревостану [5, 11].

У північно-східній частині України переважають лісостани штучного походження, з незначною кількістю порід. У зв'язку з тим, що іноді склад порід не відповідає умовам едафотопів, а також трапляються антропогенно порушені ділянки, більшого значення для визначення ТЛЮ набувають дані про надґрунтовий покрив. Докладне дослідження надґрунтового покриву необхідне також при визначенні ТЛЮ в перехідних типах лісу. Проведення комплексного лісотипологічного обстеження кожного із пунктів спостереження за існуючою методикою [3, 11] підвищує трудомісткість робіт з моніторингу і потребує високої кваліфікації виконавців. Використання методів фітоіндикації дає змогу полегшити вирішення цього завдання [9].

Мета роботи – визначити ТЛЮ на ділянках моніторингу лісів фітоіндикаційним методом та виявити позитивні і негативні сторони цього методу.

Матеріали та методи. Дослідження проводили на основі міжнародної методики моніторингу стану лісів, розробленої в США у рамках програми Forest Health Monitoring (ФНМ) [15]. У другій половині вегетаційного сезону (кінець липня – початок вересня) проводилися обстеження деревного і чагарникового ярусів, із трав'янистого ярусу – літнього широкотрав'я. За період дослідження на північному сході України було закладено 67 ділянок екологічного моніторингу лісів, на яких провели 117 обстежень, зокрема – 60 ділянок дослідили за I цикл спостережень (1995–1998 рр.) та 57 ділянок – за II цикл (1999–2002 рр.), з

* © Р. Є. Волкова, 2013

них на 37 ділянках проводили повторні дослідження. На кожній ділянці закладали 12 геоботанічних підділянок площею 1 м² кожна.

Програма геоботанічних досліджень охоплювала опис повного видового складу рослин, визначення проективного покриття кожного виду за висотними ярусами з точністю до 1 дм² та спостереження на мікроділянках для вивчення природного поновлення й отримання загальної оцінки надгрунтового покриву [15].

Для фітоіндикаційного визначення ТЛУ нами було обрано метод накладання екологічних діапазонів рослин [5, 10, 12]. Метод полягає у тому, що для всіх видів, які трапляються на ділянці, необхідно вказати верхню і нижню межі діапазону їхнього можливого зростання. Значення меж діапазонів зростання видів, що були знайдені на ділянках моніторингу лісів, отримані частково із літературних джерел [5], а частково – за робочими матеріалами лабораторії лісової типології УкрНДІЛГА, що були надані М. С. Улановським. Значення трофотопу зазвичай записують у літерному виразі [5, 11], але для зручнішого використання у базі даних [4] їм надані числові значення: бору (А) – 1, субору (В) – 2, сугрудку (С) – 3 та грудку (D) – 4. Оцінки гігротопу наведені в числових значеннях від 0 до 5 за шкалою Алексєєва-Погребняка.

Для визначення ТЛУ за допомогою методу фітоіндикації достатньо мати повний список рослин ділянки. Для визначення ймовірного діапазону екологічного фактора із цих списків вибирали максимальне значення із нижніх меж діапазонів росту (тобто найбільш вологі або багаті умови для менш вибагливих до цих факторів видів (H_{\min} або T_{\min})) та мінімальне – із верхніх меж діапазонів (тобто найбільш сухі або бідні умови для більш вибагливих видів (H_{\max} або T_{\max})).

Однак у деяких випадках діапазон може охоплювати 2–4 клітинки едафічної сітки або спостерігається перекривання меж екологічних діапазонів. Причиною таких випадків може бути мікромозаїчність умов місцезростання, наявність на ділянці перехідних типів умов, відсутність стенотопних видів або недостатня точність визначення їхніх екологічних діапазонів у використаних джерелах інформації [5, 13].

У подібних випадках для виявлення мозаїчності умов розглядали повний опис ділянки. Така ситуація часто трапляється у вільшаниках, де на підвищеннях ростуть рослини з вищими вимогами до трофності ґрунту, а поблизу водотоків – більш вологолюбні, але менш вибагливі до трофності ґрунту, або на горбистій місцевості, де в пониженнях мікрорельєфу сконцентровані більш вологолюбні види. У разі ж, коли умови місцезростання були достатньо однорідними, а значення меж екологічних діапазонів за Д. В. Воробйовим не співпадали з цими умовами, то на підставі польових і літературних даних екологічні діапазони рослин уточнювали.

Точність використання фітоіндикаційного методу залежить від інтегрального оцінювання видів, що ростуть на обстеженій ділянці, а саме – від кількості видів на ділянці, ширини екологічних діапазонів видів рослин, а також від детальності шкал, що використовуються. Найбільш успішним було визначення ТЛУ у природних угрупованнях, що утворені видами з різними екологічними властивостями.

У випадках, коли ТЛУ не вдавалося визначити однозначно, для отримання точніших оцінок едафічних факторів нами були додатково розраховані індекси вологості (I_H) та родючості (I_T) ґрунтових умов на ділянках моніторингу за формулою [14]:

$$I = \frac{\sum p_n d_n \lambda_n}{\sum p_n \lambda_n} \quad (1)$$

де I – значення індексу, p_n – проективне покриття виду, дм², d_n – едафічний преферендум виду, λ_n – відносна ширина діапазону виду, що розрахована за формулою:

$$\lambda = \frac{\Delta - (d_{\max} - d_{\min} + 1)}{\Delta} \quad (2)$$

де d_{min} – нижня межа едафічного діапазону виду, d_{max} – верхня межа едафічного діапазону виду, Δ – загальна кількість градацій шкали едафічного фактору.

Результати і обговорення. Перевагами запропонованого способу розрахунку індексів є те, що він враховує як зустрічність видів, так і їхню індикативну цінність, тобто види із ширшим едафічним діапазоном і незначною кількістю мають менший вплив на величину індексу, ніж рясно представлені види з вузькими діапазонами. Запропонований метод дає змогу отримати достатньо точно визначення ТЛЮ на ділянках спостереження за геоботанічними даними. Запропоновану методику визначення ТЛЮ було апробовано на даних, отриманих на ділянках моніторингу лісів (у табл. 1 наведено результати на прикладі кількох ділянок).

Таблиця 1

Визначення ТЛЮ фітоіндикаційним методом на ділянках моніторингу лісів

№ з/п	№ ділянки	Tmin	Tmax	I _T	Hmin	Hmax	I _H	ТЛЮ
1	26305	3	4	3.90	3	2	2.33	D ₃
2	27524	1	2	1.50	1	3	2.00	A ₂
3	29963	3	4	3.80	3	3	3.34	D ₄
4	29984	3	2	2.33	1	2	1.64	B ₂
5	31226	3	4	3.27	2	3	2.03	D ₂
6	31231	3	4	3.84	1	3	2.28	D ₂
7	31242	3	3	3.24	1	2	1.61	D ₂
8	32466	2	3	2.11	1	2	1.86	A ₂
9	32492	3	3	2.63	2	2	1.73	C ₂
10	32493	3	3	2.88	2	2	1.60	D ₁
11	32496	3	4	3.41	1	3	2.04	D ₂
12	32512	3	3	3.30	3	2	2.05	B ₂
13	33744	3	4	3.83	2	3	2.30	D ₂
14	33756	3	3	2.58	2	2	1.73	B ₂
15	40222	3	3	3.12	2	2	1.96	C ₂
16	44262	3	4	3.35	2	3	2.16	D ₂
17	45624	3	3	3.74	5	3	3.85	D ₄

Узагальнені результати за даними всіх досліджених ділянок наведені у табл. 2. Розподіл 67 ділянок за визначеними ТЛЮ відбувся наступним чином: найбільша їхня кількість належить грудам (62,3 %), сугрудам – 21,5 %, а суборам і борам – 11,9 % та 4,3% відповідно. Стосовно гігротопу спостерігаємо, що більшість ділянок належить до свіжих умов (72,0 %), до вологих – 21,5 %, до сирих – 6,5 %. Найбільшою мірою представлений свіжий груд близько 40 % від усіх обстежених ділянок. Отримані дані відображують природний розподіл лісів Лівобережного Лісостепу, де нагірні діброви належать до зональної рослинності.

Таблиця 2

Розподіл ділянок моніторингу лісів за типами лісорослинних умов (%)

Гігротоп	Трофотоп				Разом
	A	B	C	D	
Свіжий	4,3	9,7	17,2	40,8	72,0
Вологий	–	1,1	3,2	17,2	21,5
Сирий	–	1,1	1,1	4,3	6,5
Разом	4,3	11,9	21,5	62,3	100

Аналіз даних визначення ТЛЮ фітоіндикаційним методом свідчить, що однозначно умови трофності визначено для 17,2 % від загальної кількості ділянок, умови зволоження ґрунту – для 26,6 %, тобто мінімальне, максимальне і округлене значення індексів

відповідали одному типу режиму едафічних факторів (наприклад, ділянки 32492, 33756, 40222 та ін.). У більшості випадків при визначенні як трофотопу (43,8 %), так і гігротопу (46,9 %) методом накладання діапазонів виявилось, що можливий діапазон умов на ділянці займає дві, іноді три клітинки едафічної сітки. У такому випадку отримані розрахунковим шляхом значення індексів дають змогу уточнити, до якого типу режиму фактора належать ці умови. Така ситуація спостерігається на ділянках 27524, 31231, 33744 та ін.

При визначенні індексу трофності ґрунту у 14,1 % випадків спостерігається «крайовий» ефект, тобто можливий діапазон умов на ділянці визначали як перехідний між С і D, тоді як умови на ділянці відповідали груду, а індекс трофності при округлюванні був ближчий до 3 (сугруду). Така специфіка спостерігається на ділянках 31226, 32496, 44262 та ін.

У чверті випадків було важко однозначно ідентифікувати едафічні фактори, у 25 % від загальної кількості – при визначенні трофотопу та у 23,4 % – при визначенні гігротопу. Причини цього зумовлені такими чинниками:

1. Наявність на ділянці гетерогенних умов та/або наявність мезо- і мікротозаїчності рельєфу.

2. Антропогенний вплив.

3. Стадія розвитку лісостану.

4. Недостатній обсяг вибірки.

Розглянемо ці причини детальніше.

1. Наявність на ділянці гетерогенних умов та/або наявність мікротозаїчності рельєфу. Наприклад, на ділянці 29963 проходила межа двох різних лісорослинних умов D₃ і D₄. Відповідно до концепції континуума [12] різких меж переходу від одного ТЛУ до іншого немає, тому відбувається взаємопроникнення видів, що належать до різних гігро- або трофотопів. Оскільки ця ділянка розташована поблизу берегу водойми і більша її частина знаходилася у сирих умовах, то фактору вологості ґрунту надали значення 4, хоча на ній було зареєстровано *Euonymus verrucosa* Scop., який має верхню межу діапазону за фактором вологості ґрунту 3.

Мікротозаїчність умов щодо трофотопу спостерігається на ділянці 29984, щодо гігротопу – на ділянці 45624. Перша ділянка (середньовіковий деревостан у свіжому дубово-сосновому суборі) розташована на межі виділу. Її мікрорельєф середньохвилястий з невеликими пониженнями і буграми. У пониженнях були знайдені види, доволі вибагливі до родючості ґрунту (*Polygonatum multiflorum* (L.) All. та *Geum urbanum* L., у яких нижня межа діапазону трофності становить 3 (С)). На підвищеннях зареєстровані види – *Sempervivum ruthenicum* Schnittsp. et C. V. Lehm., *Jurinea charcoviensis* Klok. та *Thymus pallasianus* H. Braun, що мають верхню межу діапазону трофності 2 (В). Враховуючи розташування ділянки біля межі виділу, де часто спостерігаються багатші умови порівняно із серединою виділу, можна зробити висновок, що на цій ділянці умови трофотопу належать до суборі.

Друга ділянка (пристигаючий деревостан у сирому чорновільховому груді) характеризується різномірними умовами щодо вологості ґрунту. Можливий діапазон відповідає 5–3. Мінімальну межу діапазону – 5 – має *Sagittaria sagittifolia* L., що росте лише у воді. У нашому випадку одна із ботанічних ділянок знаходилась у струмку, де й були мокрі умови (5). На вищих ділянках пункту спостережень росли види, які мають максимальну межу діапазону зволоження ґрунту 3 (*Galeopsis bifida* Voenn., *Polygonum convolvulus* L., *Rhamnus cathartica* L. тощо). Ця ділянка є гарним прикладом мікротозаїчності умов. У пониженнях біля струмка сформувалися мокрі умови, а на підвищеннях – вологі. Багато рослин мають верхню межу діапазону 4. За індексом вологості умови відповідають сирим. Враховуючи всі фактори, було визначено, що на ділянці наявні сирі умови.

2. Антропогенний вплив. Ділянка 32466 свіжого соснового бору знаходиться дуже близько до населеного пункту і тому зазнає великого рекреаційного навантаження. Зважаючи на показники рослинності, на першій ділянці можливий діапазон трофності ґрунту сягає 2–3 (В–С), а ІТ = 2,11. Тому визначаємо, що умови є ближчими до суборі. На значення індексу

впливають бур'янові види (*Chelidonium Majus* L., *Polygonum Convolvulus* L. та *Stellaria Media* (L.) Vill.), які мають нижню межу діапазону трофності 2. На величину індексу впливає й те, що трав'янисті рослини, які були знайдені на ділянці, мають широкі діапазони можливого росту (1–4), що збільшує середнє значення, яке враховується при розрахунку індексу. Окрім цього, бур'янові види мають велике значення преферендуму (Торт), яке також впливає на збільшення значення індексу. Але на цій ділянці достатньо велика площа (45 %) покрита лишайниками і мохами. Враховуючи вищезазначене, умови трофності визначені як бідні (А).

Досліджена ділянка 32512 (середньовіковий деревостан у свіжому сосновому суборі) знаходилася під значним впливом випасу великої рогатої худоби. При визначенні трофності ґрунту за даними рослинності виявлено, що на ділянці наявні умови сугруду (С), причому переважно за рахунок бур'янових видів (*Chelidonium majus* и *Chaerophyllum temulum* L.). Варто зазначити, що отримано характеристику лише верхнього шару ґрунту, який сильно збагачений гноєм і ущільнений коровами. Трофотоп було визначено як субір на підставі таксаційних показників деревостану.

3. Стадія розвитку лісостану. На ділянці 31242 за діапазонами фактору трофності умови місцезростання віднесені до сугрудів. На ділянці зростають 10-річні культури дуба звичайного. Як вважав Д. В. Воробйов [5], оліготрофність рослин звичайно корелює з їхньою світлолюбністю, вони, як правило, більш світлолюбні. В умовах сухого клімату (було відмічено в степовій зоні України і в лісах Гірського Криму) деякі види ростуть у багатших трофотопах, оскільки угруповання, що тут формуються, характеризуються пониженою зімкненістю [8]. У нашому випадку ділянка розташована у степовій природній зоні і представлена молодняком з незімкненим наметом, де достатньо світла для росту видів, менш вибагливих до родючості ґрунту (*Centaurea scabiosa* L., *Pimpinella saxifraga* L., *Trifolium montana* L.). Наявність цих видів рослин свідчить, що верхня межа діапазону фактора трофності дорівнює 3 (С), але для районів із вологішим кліматом. З часом світлолюбні рослини будуть витіснені тіньювибагливими і сціофітними рослинами. Враховуючи все вищезазначене, можна зробити висновок, що трофність на цій ділянці відповідає умовам грудю. Таким чином, при визначенні едафічних умов бажано враховувати фітоценотичну характеристику видів.

Подібна ситуація спостерігається на ділянці і на 32493, у 21-річному дубняку, що росте в умовах сугрудю. Методом накладання екологічних діапазонів та при розрахунку індексу трофності трофотоп визначили як сугруд. Із 50 видів трав'янистих рослин, що були зареєстровані на ботанічних ділянках, 13 видів мають верхню межу діапазону трофності 3 (С). Всі вони належать до рослин узлісся або луків і беруть участь у складанні трав'яного покриву в молодих культурах до змикання крон, після чого замінюються лісовими тіньювотривалими та/або сціофітними видами.

4. Недостатній обсяг вибірки може бути пов'язаний із кількома причинами.

а) **Наявність невеликої кількості видів на ботанічних ділянках.** Аналіз отриманих даних свідчить, що для забезпечення коректності індикації ТЛУ необхідна наявність не менше п'яти видів. У такій ситуації необхідно збирати додатково матеріал про видовий склад рослин обстежених ділянок маршрутним методом, щоб можна було охарактеризувати умови місцевиростання.

б) **Наявність видів тільки із широкою екологічною амплітудою.** На достовірність отриманих даних впливає відсутність стенотопних видів рослин і видів із невизначеними преферендумами. У таких випадках можливий діапазон умов на ділянці визначається достатньо широко, а оскільки у формулу доводиться підставляти не межі, а середини діапазонів едафічних преферендумів, то значення розрахованих індексів не відбивають істинної картини.

в) **Наявність на ділянках видів з неуточненими едафічними діапазонами.** На ділянці 31242 пристигаючого дубового насадження у свіжій діброві із 9 зареєстрованих на ботанічних ділянках трав'янистих видів лише *Betonica officinalis* L., за даними

Д. В. Воробйова і М. С. Улановського, має верхню межу діапазону фактора трофності 3 (С), решта видів – 4 (D). Тому умови трофності цієї ділянки були визначені як груд. За нашими польовими даними уточнення меж діапазону *Betonica officinalis* провести не можна, оскільки цей вид було знайдено лише на одній ділянці. Уточнення меж діапазону можливого росту цього виду необхідно зробити при додаткових польових дослідженнях і за літературними даними.

Ділянка 26305 – волога берестово-пакленова діброва – знаходиться у заплаві річки Сіверський Донець. Мінімальне значення можливого діапазону фактору вологості (3) перевищує максимальне (2). Верхню межу діапазону вологості 2 має вид *Vincetoxicum scandens* Somm. et Levier, для якого діапазон можливого росту за фактором вологості ґрунту необхідно визначити точіше при додаткових польових дослідженнях. За нашими польовими даними цього зробити неможливо, оскільки цей вид було зареєстровано лише на трьох ділянках, дві із яких мали свіжі умови.

Надійність та якість фітоіндикаційного методу можуть бути поліпшені за рахунок уточнення едафічних діапазонів видів і визначення їхніх реальних едафічних преферендумів.

Визначаючи ТЛУ за геоботанічними даними, ми стикнулися з фактом, що едафічні діапазони деяких видів рослин виходять за межі можливих умов місцезростання, які спостерігаються на ділянці. Найчастіше така ситуація виникала при визначенні можливого діапазону лісорослинних умов на ділянці, коли максимальне із мінімальних значень едафічного фактору перевищувало мінімальне із максимальних, що часто спостерігалось при наявності гетерогенних умов на ділянці. Тому в кожному такому випадку аналізували дані про мікрорельєф, ландшафтну належність, експозицію та кут нахилу поверхні на ділянці та підділянках для виявлення ступеня мозаїчності умов.

Межі діапазонів едафічних факторів уточнювали лише в тих випадках, коли умови на ділянці були однорідними. Наприклад, за даними Д. В. Воробйова [5], *Fraxinus excelsior* L. в Лісостепу росте у грудях і лише у Криму як дерево III величини трапляється у сугрудах. За даними М. С. Улановського (робочі матеріали), ясен росте у грудях і сугрудах, за даними Д. Н. Циганова [13] – займає ділянки, які характеризуються значеннями від проміжного між бідними та небагатими ґрунтами (4) до проміжного між багатими і слабкозасоленими ґрунтами (10). За нашими польовими даними, *Fraxinus excelsior* був виявлений на 29 ділянках, із яких у 7 випадках (24 %) трюфотоп був представлений сугрудом. Тому для ясеня звичайного діапазон едафічного фактора за відношенням до родючості ґрунту становить С–D (3–4).

Діапазон можливого росту *Galium verum* L. і *Hypericum perforatum* L. щодо трофності ґрунту за даними Д. В. Воробйова [5] становить від А до С, і лише у Криму *Hypericum perforatum* було виявлено у D₁ і D₂. Аналогічні значення діапазонів присвоює цим рослинам М. С. Улановський. За даними Д. М. Циганова [13], *Galium verum* росте в діапазоні трофності від бідних ґрунтів (3) до сильнозасолених (15), а *Hypericum perforatum* – від бідних ґрунтів (3) до багатих (9). Аналіз наших польових даних свідчить, що із 9 ділянок, на яких було зафіксовано наявність *Galium verum*, в одному випадку умови були представлені субором, у 4-х – сугрудами та у 4-х – грудями. *Hypericum perforatum* зареєстрований також на 9 ділянках, з них на 3-х – в умовах грудю (D). Таким чином, можна зробити висновок, що у цих рослин діапазон можливого росту стосовно трюфотопу є ширшим, ніж вважалося раніше [6], і за шкалою Алексеева-Погребняка знаходиться в межах від А до D.

Стосовно оцінок вологості ґрунтів, за даними Д. В. Воробйова [5], *Ulmus suberosa* Moench є індикатором сухих умов, за даними М. С. Улановського – росте у гігротопах від 0 до 2, за даними Д. М. Циганова [13] – може виявлятися від середньостепового типу режиму зволоження ґрунту (7) до болотно-лісолучного (17). Аналіз даних, отриманих на ділянках моніторингу лісів, свідчить, що з 10 випадків реєстрації цього виду в 5 випадках умови були свіжими та в 5 – вологими. Тобто можна сказати, що верхня межа діапазону щодо гігротопу

становить 3. Таким чином, діапазон едафічного фактору стосовно гігروتопу для *Ulmus suberosa* становить від 0 до 3.

Rubus caesius L. за даними Д. В. Воробйова [5] росте в умовах від вологих (3) до мокрих (5), за даними М. С. Улановського – від свіжих (2) до сирих (4), за даними Д. М. Циганова [13] – від сухостепового типу (5) до болотно-лісолучного (17). Цей вид виявили на 13 ділянках моніторингу, із яких 4 характеризуються свіжими умовами. Можна зробити висновок, що нижня межа діапазону вологості ґрунту для *Rubus caesius* сягає 2.

Діапазон росту відносно фактору вологості у виду *Achillea submillefolium* Klok. et Krytzka за даними Д. В. Воробйова [5] знаходиться в межах 1–2, за даними М. С. Улановського – 1–3, за даними Д. М. Циганова [13] – від напівпустельного типу (3) до сиро-лісолучного (15). Цей вид було знайдено у 6 класах умов (КУ), з яких у двох випадках умови зволоження ґрунту визначили як вологі та в чотирьох – як свіжі. Зважаючи на літературні та польові дані, верхня межа діапазону для *Achillea submillefolium* сягає 3.

Таким чином, з використанням літературних і польових даних нами зроблені уточнення едафічних діапазонів деяких лісових видів рослин. За вибагливістю до багатства ґрунтів уточнення проведено для 50 видів рослин, до вологості ґрунтів – для 61 виду.

Висновки.

1. На основі даних про лісову рослинність на ділянках моніторингу лісів запропоновано та апробовано методи фітоіндикаційних оцінок, які дають змогу на основі геоботанічних даних отримувати доволі точне визначення таких едафічних показників, як трофність і вологість ґрунту за едафічною сіткою Алексєєва-Погребняка.

2. Для підвищення надійності та якості фітоіндикаційного методу при проведенні обстежень лісової рослинності в системі моніторингу лісів слід дотримуватися основних правил: підібрати найбільш придатні екологічні шкали для району, що досліджується; список рослин має включати не менше п'яти видів надґрунтового покриву; якщо ділянка зазнає великого впливу рекреації та/чи випасу, то недоцільно визначати ТЛУ запропонованим методом фітоіндикації; не рекомендується включати в оцінку визначення едафічних факторів види бур'янів.

3. Уточнені межі едафічних діапазонів можливого зростання лісових рослин північного сходу України за шкалою Алексєєва-Погребняка для 50 видів стосовно трофності ґрунту, для 61 виду – вологості ґрунту.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Алексєєв Е. В. Типы украинского леса. Правобережье / Е. В. Алексєєв. – К. : Книгоспілка, 1928. – 120 с.
2. Бельгард А. Л. Лесная растительность Юго-Востока УССР / А. Л. Бельгард. – К. : Изд-во Киев. ун-та, 1950. – 264 с.
3. Бондарук М. А. Шкали антропоотолерантности до рекреаційних навантажень видів мохової, трав'янистої та чагарникової рослинності рівнинних лісів України / М. А. Бондарук // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2006. – Вип. 110. – С. 211–222.
4. Волкова Р. С. Зберігання та аналіз інформації про лісову рослинність, отриманої при моніторингу лісів / Р. С. Волкова // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2008. – Вип. 114. – С. 130–234.
5. Воробьев Д. В. Методика лесотипологических исследований / Д. В. Воробьев. – К. : Урожай, 1967. – 388 с.
6. Воробьев Д. В. Типы лесов Европейской части СССР / Д. В. Воробьев. – К. : Изд-во АН УССР, 1953. – 452 с.
7. Вплив антропогенних факторів на ліси зелених зон України / В. П. Ворон, М. А. Бондарук, О. Г. Целищев [та ін.] // Ліс, наука, суспільство : міжнар. ювіл. наук. конф., присвячена 75-річчю із дня заснування УкрНДІЛГА, 30–31 берез. 2005 р. : тези доп. – Х., 2005. – С. 69.
8. Мигунова Е. С. Лесная типология и ее система представлений о природе земли / Е. С. Мигунова // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2007. – Вип. 111. – С. 26–34.
9. Мониторинг лесной растительности на Украине / И. Ф. Букша, В. П. Пастернак, Р. Е. Щербакова, Т. С. Мешкова // Мониторинг и оценка состояния растительного покрова : междунар. науч.-практич. конф. : тезисы докладов. – Минск, 2003. – С. 5–7.

10. Нештаев Ю. Н. Методы анализа геоботанических материалов / Ю. Н. Нештаев. – Л.: Изд-во Ленинградского ун-та, 1987. – 190 с.
11. Погребняк П. С. Основы лесной типологии / П. С. Погребняк. – К.: Изд-во АН УССР, 1955. – 456 с.
12. Раменский Л. Г. Проблемы и методы изучения растительного покрова / Л. Г. Раменский. – Л.: Наука, 1971. – 334 с.
13. Цыганов Д. Н. Фитоиндикация экологических режимов в подзоне хвойношироколиственных лесов / Д. Н. Цыганов. – М.: Наука, 1983. – 194 с.
14. Щербакова Р. Е. Методология использования фитоиндикации в экологическом мониторинге лесных экосистем / Р. Е. Щербакова // Биологический вестник. – 1997. – Т. 1, № 2. – С. 106–111.
15. Tallent-Halsell N. G. Forest Health Monitoring. 1994. Field Methods Guide. – EPA/620/R – 94/027/ U.S. Environ. Protect. Agency: Washington D.C., 1995. – 343 p.

Volkova R. Ye

PECULIARITIES OF PHYTOINDICATION METHODS FOR DETERMINATION OF FOREST CONDITION TYPES ON FOREST MONITORING PLOTS

Kharkov National Pedagogical University named after G. S. Skovoroda

On the basis of vegetation data from forest monitoring plots methods of phytoindication assessments were proposed and tested that allow to obtain a sufficiently accurate determination of edaphic factors as trophicity and soil moisture according to edaphic grid by Alexeyev-Pogrebnyak. The limitations on application of the proposed method for determining forest condition type are following: heterogeneous conditions and/or meso- and micromosaic on monitoring plot, anthropogenic impact on forest vegetation, forest stand age stage, insufficient sample size. The boundaries of edaphic ranges of possible forest plants growing in the north-east of Ukraine according to Alekseev-Pogrebnyak grid were clarified for 50 species by trophotopes, for 61 species – by gigrotopes.

Key words: phytoindication, monitoring of forest ecosystems, the type of forest conditions, forest vegetation.

Волкова Р. Е.

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДОВ ФИТОИНДИКАЦИИ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ТИПОВ ЛЕСОРАСТИТЕЛЬНЫХ УСЛОВИЙ НА УЧАСТКАХ МОНИТОРИНГА ЛЕСОВ

Харьковский национальный педагогический университет им. Г. С. Сковороды

На основе данных о растительности на участках мониторинга лесов предложены и апробированы методы фитоиндикационных оценок, которые дают возможность получать достаточно точное определение таких эдафических показателей, как трофность и влажность почвы по эдафической сетке Алексева-Погребняка. Установлены ограничения в использовании предложенного метода определения ТЛУ: наличие на участке исследования гетерогенных условий и/или мезо- и микро мозаичности, антропогенное влияние на лесную растительность, возрастная стадия лесного насаждения, недостаточный объем выборки. Уточнены границы эдафических диапазонов возможного произрастания лесных растений северо-востока Украины по шкале Алексева-Погребняка для 50 видов относительно трофотопа, для 61 вида – гигротопы.

Ключевые слова: фитоиндикация, мониторинг лесных экосистем, тип лесорастительных условий, лесная растительность.

E-mail: ruslana_ev@km.ru

Одержано редколегією 08.10.2013

УДК 630.16 : 630.182.47:630.234

Л. Л. ЗЯТЬКОВ*
СУЧАСНИЙ СТАН ЗАПОВІДНОЇ СТЕПОВОЇ ДІЛЯНКИ
ЮНИЦЬКОГО БОТАНІЧНОГО ЗАКАЗНИКА

Луганська агролісомеліоративна науково-дослідна станція УкрНДІЛГА

Наведено результати досліджень динаміки, структури і складу заповідного степового біоценозу Юницького ботанічного заказника, де сформувалося рослинне угруповання, не схоже на вихідні фітоценози. Аналізуються причини поступового заростання степової ділянки деревною і чагарниковою рослинністю. Заростання заповідної степової ділянки відбувається переважно за рахунок вегетативного та насінневого поновлення береста. Пропонуються способи боротьби з небажаною рослинністю.

Ключові слова: степовий біоценоз, поновлення порід.

Вступ. Степова ділянка існує в межах Юницького лісництва Луганської агролісомеліоративної науково-дослідної станції 120 років. Улітку 1892 р. В. В. Докучаєв обрав Старобільську ділянку для роботи своєї експедиції на плато між річками Деркул і Комишна. Крім того, ним виділено там і ділянку незайманого степу площею близько 14 га. Заповідна степова ділянка Юницького ботанічного заказника – невеликий залишок великого Деркульського степу. Відомо, що Деркульський степ входив до складу так званих Старобільських степів. Досліджена степова ділянка розташована на північ від с. Городище Біловодського району Луганської області.

На початку 50-х років минулого сторіччя Деркульський степ був остаточно розораний. Невелика ділянка степової рослинності була залишена як пам'ятка природи. Заповідна степова ділянка Юницького ботанічного заказника розташована в 2,5 км на схід від садиби лісництва. За матеріалами попереднього лісовпорядкування площа степової ділянки становить лише 12 га. Приблизно з того ж часу на ділянці було введено виключно заповідний режим.

На жаль, лише у 1974 р. територію Юницького дослідного лісництва було оголошено ботанічним заказником загальнодержавного значення. З того часу степова ділянка охороняється від будь-якого безпосереднього втручання людини. Оминули її стихійні лиха у вигляді пожеж. Проте відомості про існування цієї ділянки степу до часу заповідання є невеликими. Не завжди до цілинного степу було належне ставлення. У матеріалах звіту за 1964 р. «Выявление резервов почвенного плодородия и пути интенсификации круговорота веществ между лесом и почвой в различных лесорастительных условиях УССР» (керівник теми І. І. Смольянінов) наведено, що ця ділянка 2–3 роки була під ріллею і «у даний час» (тобто у 1964 р.) на ній заборонено випасати худобу і проводити сінокосіння. Також у звіті стверджується, що травостій густий, заввишки 70–75 см, різнотравно-злаковий. Грунтовий профіль ділянки має характерні ознаки чорнозему малогумусного малопотужного важко суглинистого на лесоподібному суглинку. Ділянка цілинного степу розташована на схилі вододілу, тому характеризується вкрай бідними ґрунтовими водами. Це пояснюється глибоким дренаванням ділянки річками Деркул і Комишна, а також балкою Криничний Яр та іншими, низькою водопроникністю лесоподібних суглинків, а також несприятливим стратиграфічним розташуванням їх. На вододільній ділянці немає жодного постійного водного горизонту. Виходячи з наведеного, фактично недоторканою степова ділянка перебуває з початку 60-х років минулого століття.

За період після введення заповідного режиму у структурі та складі фітоценозу відбулися зміни, в результаті яких сформувалося своєрідне рослинне угруповання, не схоже на вихідні фітоценози Деркульського степу. Інші ділянки Деркульського степу не збереглися, тому встановити зміни рослинного покриву заповідної степової ділянки можливо єдиним шляхом – використовуючи наявні літературні джерела. Для цього використана відома та

* © Л. Л. Зяцьков, 2013

найбільш ґрунтова робота [6]. У цій роботі автори дають фітоценотичну характеристику Старобільських степів, визначають закономірності розподілу окремих видів рослин залежно від рельєфу та експозиції.

Автори стверджують, що роль едифікаторів у Деркульському степу відіграють дерновинні злаки: *Festuca sulcata*, *Stipa rubentifortis*, *S. dessingiana*, *S. capillata*, поодинокі трапляються *Stipa dasphylla*, *S. Gratiana*, *S. Joannis*. Доволі багато *Koeleria gracilis*, серед кореневищних злаків найбільша рясність у *Bromus riparius*. Проте найбільша частка належить різнотрав'ю, де найчастіше трапляються: *Salvia nutans*, *Salvia nemorosa*, *Phlomis tuberosa*, *Vicia tenuifolia*, *Peucedanum ruthenicum*, *Seseli campestre*, *Plantago stepposa*, *Verbascum lichnini* та ін. Серед особливостей Деркульського степу є змішування «північного степового різнотрав'я», більш мезофітного (*Filipendula hexapetala*, *Trifolium montanum*, *Vicia tenuifolia*), і «південного степового різнотрав'я», більш ксерофітного (*Adonis nolgensis*, *Salvia nutans*, *Jurinea multiflora*, *Centaurea Marschaliana*). Представники першого типу приурочені до вологіших умов місцезростання – північних ухилів балок, улоговин. Представники другого типу є характерними для південних експозицій, з більш або менш розвиненим травостоєм. За класифікацією степової рослинності Деркульський степ належить до північного варіанту справжніх багаторізнотравних типчаково-ковилових степів [7].

Рослинний покрив Деркульського степу в умовах плакору є приблизно однорідним. Були встановлені такі асоціації: різнотравно-типчаково-ковилова, девясилово-типчакова, типчаково-шавлієва, шавлієва, вузьколистотонконогова, осокова. Домінуючими є різнотравно-типчаково-ковилова та різнотравно-ковилово-типчакова асоціації.

Водночас довгокореневищні злаки не брали участі у відтворенні фітоценозів Деркульського степу (крім *Poa angustifolia*). Автори [7] наводять *Bromopsis inermis* лише для днищ і північних схилів балок, а *Elytrigia repens* та *Poa angustifolia* не згадують зовсім. На приуроченість перших двох кореневищних злаків переважно до кротовин і куртин дерези вказано в інших джерелах [3]. Також *Poa angustifolia* може утворювати невеликі фрагменти асоціації на оголених невеликих ділянках ґрунту, наприклад, у місцях вогнищ.

За ствердженнями авторів [6], рослинний покрив Деркульського степу формувався в основному під впливом сінокосіння; тварин випасали мало і тільки в окремих місцях – поблизу конезаводів. Тому наведений авторами рослинний покрив розглядається як первинний вихідний, а рослинний покрив, що сформувався на території заповідної ділянки за відсутності сінокосіння та випасання, як похідний.

Територія ділянки неоднорідна: до неї входить привододільний схил крутизною 2–3° та початок балки Куцої. Ділянка з усіх сторін межує з лісовими смугами. На сході це смуга № 43 (рік садіння 1897), на заході – смуга № 28 (рік садіння 1897), півдні – смуга № 8 (рік садіння 1895). Нині лісові культури перетворилися на порослеві деревостани, що виникли після вирубування лісових культур. Кожна лісова смуга, окрім смуги № 43, межує з ґрунтовою дорогою.

За даними останнього лісовпорядкування (2009 р.), на півночі від ділянки цілинного степу розташована лісова смуга (кв. 5, вид. 4) площею 1,3 га. Лісові культури мають склад 10Дз. Висота дуба – 9 м, діаметр – 16 см, бонітет – 4, повнота – 0,7, тип лісорослинних умов D₁БКД (суха берестово-пакленова діброва). У підліску ростуть акація жовта й інші чагарники.

На сході розташована лісова смуга № 43 (кв. 5, вид. 7) площею 1,3 га. Початкова схема змішування лісових культур на рік створення (1897) була такою: бирючина–дуб–бирючина–абрикос–жимолость тат.–клен ясенелист.–жимолость тат.–абрикос–бруслина–ільм–абрикос.

Сучасний склад насадження 10Дз. Лісові культури. Висота дуба – 11 м, діаметр – 16 см, бонітет – 2, повнота – 0,7. Тип лісорослинних умов D₂КЛД (свіжа кленово-липова діброва).

На півдні від ділянки розташована лісова смуга № 8 (кв. 5, вид. 10) площею 2,5 га. Початкова схема змішування лісових культур на рік створення (1895) була такою: акація жов.–дуб–акація жов.–в'яз глад.–акація жов.–дуб–акація жов.– в'яз глад.

Сучасний склад насадження – 9Клг1Дз+Язд, порослевого походження. Висота – 10 м, діаметр – 14 см, бонітет – 3, повнота 0,7. Тип лісорослинних умов Д₁БКД (суха берестово-пакленова діброва).

На захід від ділянки цілинного степу розташована лісова смуга № 28 (квартал 5, виділ 3) площею 0,5 га. Початкова схема змішування лісових культур на рік створення (1897 р.) була такою: в'яз глад.–дуб– в'яз глад.–акація жов.– в'яз глад.–ясен зел.– в'яз глад.–акація жов.

Сучасний стан насадження – 10Дз+Брс, порослевого походження. Висота дуба – 8 м, діаметр – 14 см, бонітет – 4, повнота 0,6. Тип лісорослинних умов Д₁БКД (суха берестово-пакленова діброва).

У південно-західному напрямку від цілини ділянка межує з подібною ділянкою (вид. 9); между між ними встановити складно. З цього боку ділянка є відкритою.

В наявних лісових смугах закладені тимчасові пробні площі (ПП) з метою визначення сучасного стану, породного складу, відповідних таксаційних показників.

ПП 1 (північна смуга). Розташована в лісовій смузі кв. 5, вид. 4. Смуга п'ятирядна. Ширина міжрядь – 1,5 м. В кожному ряду трапляються такі деревні та чагарникові породи: дуб звичайний, клен гостролистий, груша, акація жовта, жимолость татарська. Дерев та чагарники розміщені приблизно через одно садивне місце. Чагарники ростуть гніздами від 3 до 6 стовбурів. Трав'яний покрив відсутній. Багато відмерлих стовбурців жимолості татарської й акації жовтої. Трапляються проростки клена татарського віком 1–2 роки, занесеного ззовні. Кількість його в деяких місцях сягає 20 штук на 1 метр квадратний, тим часом як на степовій ділянці проростків клена татарського не відмічено. Перелік дерев на ПП 1 та їхню таксаційну характеристику наведено в табл. 1.

Загалом лісова смуга захарашена, налічується багато всохлих дерев дуба та груші. Під наметом насадження підросту або сходів немає. Гілки дерев крайніх рядів розрослися на відстань до 4,7 м (з північної сторони).

ПП 2 (східна смуга). Розташована у лісовій смузі № 43 (кв. 5, вид. 7). Смуга п'ятирядна. Ширина міжрядь – 4,5 м. Трапляються такі деревні й чагарникові породи: дуб звичайний, берест, глід, терен, жимолость. Розміщення дуба на ПП і загалом у насадженні нерівномірне. Дуб розташований переважно в середніх рядах, де він і вищий, і товстіший. Чагарники ростуть гніздами від 3 до 8 стовбурів. У міжряддях куртинами росте терен. Також відмічено поновлення ясеня зеленого висотою 0,5 м, береста – 0,5–1 м природного походження, глоду – 0,1–0,7 м, жимолості татарської – 0,7–1,0 м, скумпії – поодинокі. Трав'яний покрив суцільний – 100 % задерніння злаками. Перелік дерев на ПП 2 та їхню таксаційну характеристику наведено у табл. 1.

ПП 3 (південна смуга). Розташована у насадженні лісової смуги № 8 (кв. 5, вид. 10). Ростуть такі деревні й чагарникові породи: дуб звичайний, клен гостролистий, берест, ясен звичайний, глід, акація жовта. У підліску глід, акація жовта, сходи бересту і клена гостролистого. Чагарники ростуть гніздами від 3 до 6 стовбурів. Трав'яний покрив відсутній. Багато відмерлих стовбурів акації жовтої. Перелік дерев на ПП 3 та їхню таксаційну характеристику наведено у табл. 1.

ПП 4 (західна смуга). Розташована в лісовій смузі № 28 (кв. 5 вид. 3). Смуга чотирьохрядна. Ширина міжрядь – 5 м. У кожному ряду ростуть такі деревні й чагарникові породи: дуб звичайний, берест, клен татарський, клен польовий, ясен. Чагарники ростуть гніздами від 3 до 6 стовбурів. У міжряддях відмічено поновлення клена татарського (заввишки до 0,5 м) у кількості до 5 шт./м². Багато відмерлих стовбурів дуба і береста. Перелік дерев на ПП 4 та їхню таксаційну характеристику наведено в табл. 1.

Відомості щодо переліку деревних і чагарникових порід на досліджених найближчих лісових смугах є дуже важливими. Як свідчать наведені дані, вплив лісових смуг і їхнього складу суттєво відбивається не тільки на заростанні степу, а й на травостой заповідної цілинної ділянки.

Травостій заповідної степової ділянки є доволі густим, загальне вкриття сягає 80–100 %. Поверхня степу вкрита товстим шаром степової повсті до 10–15 см, що має рихлу структуру з великою кількістю повітряних порожнин.

Проведеним обстеженням встановлено, що заповідна степова ділянка характеризується яскраво вираженою строкатістю, плямистістю. Домінуючими є асоціації кореневищних злаків, що займають близько 85 % усієї площі ділянки. Характерною особливістю цих асоціацій є їхній чіткий контур, невеликі розміри та монодомінантність. Центральну частину ділянки займають різнотравно-вужколистотонконогові, вужколистотонконогово-повзучепирійні та пирійні асоціації. Типчаково-ковиліві асоціації приурочені до заростей бересту східної частини ділянки, за площею займають не більше 25 %.

Таблиця 1

Таксаційна характеристика насаджень на ПП, закладених у лісових смугах довкола цілинного степу

Пробна площа	Таксаційна характеристика						
	Вік	Склад	Кількість на 1 га, шт.		Діаметр, см	Висота, м	Площа перерізу, см ²
			живих	всох-лих			
ПП 1 Кв. 5, вид. 4 (північна смуга)	52	77Дз	960	53	17,2	10,3	22,27
		07Кл.г.	133		13,4	10,0	1,86
		16Грш	453	53	11,4	8,3	4,62
		(Ак.ж.)	1573				
		(Жим.тат.)	1733				
ПП 2 Полоса 43 Кв.5, вид. 7 (східна смуга)	38	89Дз	494	57	11,6	8,0	5,24
		11 Бр	229	64	6,1		0,66
		(Глід)	229				
		(Жим.тат.)	121				
		(Терен)	72				
(Берест поновлення)	229						
ПП 3 Полоса 8 Кв.5, вид. 10 (південна смуга)	30	24Дз	274	211	11,7	13,2	2,96
		69Кл.г.	1146	126	9,8	13,7	8,59
		01Бр	28	197	7,3		0,11
		0бясз	70	56	11,5		0,73
		(Глід)	98	161			
(Жим.тат.)	-	77					
ПП 4 Полоса 28 Кв.5, вид. 3 (західна смуга)	38	58Дз	550	42	9,9	9,5	4,24
		32Бр	608	17	7,0		2,31
		10Кл.т.	350		5,1		0,71
		Кл.п	8				
		Яс	17				
		(Глід)	17				
		(Жим.тат.)	67				
		(Ак.ж.)	58				
		(Бірюч.)	8				
		(Кл.п. поновл.)	17				
(Кл.т. поновл.)	292						

У минулому кореневищні злаки траплялися у вигляді незначної домішки у складі травостою днищ і північних схилів, на викидах землерийв і у заростях чагарників. Після введення абсолютно заповідного режиму кореневищні злаки змінили ценотичні позиції і стали ценозоутворювальними елементами Юницького степового угруповання. Одночасно роль типчаку і видів ковилів значно зменшилася. Зазначені види дерновинних злаків залишилися едифкаторами балки Куцої, яка періодично викошують.

За роки існування режиму абсолютної заповідності первинний дерновинозлаковий фітоценоз Деркульського степу трансформувався у кореневищнозлаковий. Рослинний

покрив Деркульського степу, який раніше був однорідним, ксерофільним і степовим, став строкатим, складеним з великої кількості асоціацій, які є ближчими до лучних мезофільних, ніж до степових ксерофільних угруповань.

Угруповання заповідної ділянки відрізняється низькою флористичною насиченістю. За даними [7], кількість видів рослин Деркульського степу становить 30 шт./м² і 54 шт./100 м². Нині на заповідній степовій ділянці залежно від асоціації нараховується 2–7 видів, при цьому кореневищні злаки часто утворюють моногрупування. Відповідно на 100 м² в Юницькому заповідному степу ростуть у середньому 15–20 видів рослин.

Загалом зміни рослинного покриву при порівнянні вихідного та похідного фітоценозів такі:

1. Значно зменшилася роль в угрупованні дернинних типових ксерофільних злаків типчаку і видів ковилів.

2. Суттєво зросла частка у будові угруповань кореневищних евримезофільних широколистяних злаків.

3. Рослинний покрив став строкатим, складеним великою кількістю окремо розмежованих асоціацій, що є незаперечним доказом переважання вегетаційного розмноження над насіннєвим.

4. Флористична насиченість угруповання зменшилася.

Дослідження заповідної степової ділянки Юницького ботанічного заказника співпадають із результатами досліджень на інших абсолютно заповідних ділянках [2, 5, 8, 9]. При введенні у степу абсолютно заповідного режиму відбуваються заповідно-степові сукцесії, котрі полягають у тому, що типова степова рослинність з переважанням дерновинних ксерофільних злаків поступово замінюється травостаном з пануванням високих кореневищних злаків, в основному евримезофільних як *Elytrigia repens*, *Bromopsis inermis* та ін.

Основною причиною розвитку цих сукцесій вважається накопичення більш-менш потужного шару мертвої повсті (відмерлих пагонів, що зберегли механічний зв'язок із живою рослиною, і шару мертвого покриву). Під впливом цього шару в рослинному угрупованні відбуваються такі явища:

1. Істотним образом змінюються мікрокліматичні умови існування видів: водний, температурний, світловий режими верхніх шарів ґрунту і приземного шару повітря. Дослідження показують [5], що на абсолютно заповідних ділянках накопичується снігу в 1,5–3 рази більше, ніж на тих, які викошують, температура в рослинному покриві в середньому нижча на 1,1°, відносна вологість повітря на 12 % вища.

2. Шар степової повсті перешкоджає попаданню насіння рослин у ґрунт, у результаті чого дерновинні ксерофільні злаки, що розмножуються лише насіннєвим шляхом, випадають зі складу травостою.

У природних умовах накопиченню степової повсті перешкоджають:

– вітер, який зганяє відмерлі надземні частини рослин у зарості степових чагарників і на узлісся лісу;

– дикі копитні, що використовують значну масу травостою степів для живлення і підпушують копитами степову повсть;

– гризуни, що також використовують значну масу травостою для живлення.

Кочове тваринництво людини, коли стада випасають майже цілорічно, також сприяло знищенню повсті. При переході до осілого життя з'явився новий тип відчуження рослинної маси – сінокосіння, нерідко в поєднанні з випасанням.

Накопичення на заповідних ділянках мертвого покриву змінює умови існування рослин та поступово впливає на видовий склад і структуру травостоїв.

По-перше, на ділянках, які не скошуються, майже повністю зникає *Carex humilis*, значно зріджуються і в меншій кількості трапляються *Festuca sulcata* і *Koeleria gracilis*. Проте роль «ковилей на заповідних участках возрастает, во-первых, за счет изменений видового

состава, так как здесь появляется третий вид ковыля *Stipa dasyphylla*, и, во-вторых, за счет разрастания старых дерновин, особенно узколистного и перистого ковылей, дающих большую (по сравнению с покосными участками) массу вегетативных и (в благоприятные по погодным условиям годы) генеративных органов. Масса этих побегов, слабо поддающаяся разрушению и разложению, и составляет вместе с опадом корневищных злаков основу мертвых остатков заповедных участков» [9].

Сучасний рослинний покрив степів сформувався протягом багатьох віків еволюції як результат біоценотичної рівноваги між процесами відторгнення рослинної маси і її поновлення. Порушення цієї рівноваги як у бік посилення перших, так і у бік їх усунення веде до однаково несприятливих наслідків. В одному випадку це може бути пасовищна дигресія, а в іншому – процес так званого «резерватогенного сукцесійного ряду». Резерватогенні сукцесії супроводжуються такими ознаками: пригнічення життєдіяльності ковилів і типчаку, що виявляється у значному зниженні їхньої участі у складі угруповання; різка зміна складу угруповання за рахунок переважання лугових і лугово-степових видів рослин над степовими; загалом степовий покрив стає плямистим, складеним з великої кількості асоціацій (вегетативний спосіб розмноження переважає над насінневим); у декілька разів зменшується флористична насиченість угруповання.

На прикладі зміни рослинності Хомутовського степу [3] розроблено узагальнену схему резерватогенного сукцесійного ряду, у процесі якого визначають шість послідовних стадій:

- 1 – дигресивні пасовищні типчаки;
- 2 – різнотравно-типчаківі ковилі (в основному ковила Лессінга);
- 3 – різнотравно-вузьколистотонконого-дерновинозлакові фітоценози;
- 4 – різнотравно-дерновинозлакові- вузьколистотонконого фітоценози;
- 5 – вузьколистотонконого-волосистопирійні (повзучепирійні, безостостоколосо́ві) фітоценози;
- 6 – монодомінантні корневищнозлакові фітоценози.

За цією схемою рослинне угруповання заповідної степової ділянки Юницького ботанічного заказника визначається як біднорізнотравне келерієво-вузьколистотонконого-безостостоколосо́во-повзучепирійне угруповання (біднорізнотравне дерновинозлакові корневищнозлакові) є проміжним між 4 і 5 стадіями резерватогенного сукцесійного ряду.

Хід резерватогенних сукцесій на заповідній степовій ділянці ускладнюється впливом лісових смуг. Лісові смуги ще більше поглиблюють процес зміни мікрокліматичних умов існування степового фітоценозу. Знижуючи швидкість вітру, вони сприяють ще більшому накопиченню снігу, відповідно ще більшій мезофітизації, тим самим утворюючи сприятливі лісорослинні умови. Одночасно лісові смуги є джерелом розселення на заповідній степовій ділянці деревно-чагарникових порід. Відсутність косіння та випасу дає змогу деревній рослинності без перешкод розвиватися. Сукупність цих причин призводить до того, що заповідна степова ділянка поступово заростає лісом.

Породний склад визначених у лісових смугах і на пробних площах дерев і чагарників суттєво впливає на розповсюдження і видовий склад їх на всій площі цілинного степу. Не всі породи однаково впливають на процеси залісення степу. Розповсюдження дерев на площі степу також не є рівномірним. Найбільша кількість і видове різноманіття рослинності характерні для ділянки біля східної смуги. Для визначення характеру розташування деревної і чагарникової рослинності на всій площі степу були прокладені так звані «профілі». Перший прокладено вздовж північної смуги на відстані 20 м від неї. Початок від східної смуги в напрямку західної смуги. Другий прокладено посередині степової ділянки в напрямку від північної до південної смуги. Третій прокладено в напрямку від східної до західної смуги також посередині степової ділянки. Вздовж цих ліній одну за одною закладали перелікові ділянки розміром 5 × 20 метрів, більшою стороною вздовж лінії ходу.

На кожній ділянці проводили перелік дерев і чагарників, визначали їхній видовий склад та інші характерні відмінності. Одночасно визначали видовий склад домінантів трав'яного покриву. Результати переліку дерев і чагарників наведено у табл. 2.

Таблиця 2

**Кількість деревних і чагарникових порід на облікових площадках (20 × 5 м)
(профіль 1/профіль 2/профіль 3)**

№ облікової площі	Порода									
	Берест	Глід	Жимолость	Клен татарський	Свидина	Терен	Груша	Дуб	Яблуна	Шипшина
1	35/3/22	3/-/3	3/-/8	2/-/1	1/-/-	-/-/95	-/-/2	-/-/1	-/-/1	-
2	39/-/36	6/1/7	-	-/-/1	-	7/-/23	-	-	-	-/-/1
3	46/-/46	2/-/3	2/-/1	-	-	-	-	-	-	-
4	67/9/44	-	-	-/-/1	-	-	-/-/2	-	-	-
5	43/14/34	5/1/1	1/-/-	-	-	-/-/62	-	-	-	-
6	4/-/45	1/-/3	-	-	-	3/-/1	-/-/1	-	-	-
7	8/-/18	1/-/1	-	-	-	-	-	-	-	-
8	20/-/-	-/-/3	-	-/-/1	-	-	-	-	-	-
9	42/-/2	-/1/2	-	-	-	-	-/-/1	-	-	-
10	1/-/-	1/1/-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-/1/-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	1/-/5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	11/-/5	1/-/-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	-	-/1/-	-	4/-/-	-	-	-	-	-	-
15	-	4/1/-	2/-/-	7/-/-	-	-	-	-	-	-
16	37/-/2	-/1/-	-	1/-/-	-	-	-/-/1	-	-	-
17	-	1/-/-	1/-/-	3/-/-	-	-	-	-	-	-
18	-/-/12	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Аналіз отриманих результатів свідчить, що асортимент дерев і чагарників залежить від породного складу оточення степової ділянки. Насіння з прилеглих лісових смуг вітром або птахами легко заноситься до всіх куточків степу. Найбільш поширені берест і терен. Якщо насіння першого масово розповсюджуються вітром, то насіння терену ймовірніше заносять до степу птахи. У сприятливих умовах терен добре поширюється вегетативним шляхом і утворює непрохідні зарості з рясним плодоношенням. Поширення береста залежить від напрямку вітрів, що переважають.

Найгустіші зарості відмічені біля східної смуги та у північно-східному куті. Інші наявні породи розташовані на степовій ділянці здебільшого рівномірно. Для всіх порід несприятливою для росту насіння безумовно є наявність щільного задерніння і товстої підстилки відмерлих трав. По всьому степу відмічено багато кротовин. Вивернутий ґрунт, вільний від степової рослинності, і є найбільш сприятливим для проростання насіння за умови його потрапляння туди. Також було відзначено наявність численних слідів копитних тварин, які можуть втоптувати принесене вітром чи іншим шляхом насіння.

Отже, головною породою, що заселяє заповідну степову ділянку, є берест. Завдяки високій енергії вегетативного розмноження берест розповсюдився за межі лісової смуги № 43 і утворив у східній частині ділянки майже чисті зарості шириною 70–80 м. Тут щільність деревостану є максимальною, вглиб ділянки деревостан зріджується до окремих екземплярів бересту. Окрім бересту на заповідній степовій ділянці поодинокі ростуть груша, глід, шипшина, терен колючий.

Заростання заповідної степової ділянки відбувається двома шляхами:

1. За рахунок вегетативного поновлення береста. Здатність давати кореневі паростки у береста розвинена дуже сильно. Незначне пошкодження кореня веде до утворення декількох пагонів. Проте паростки утворюються також без пошкодження материнських екземплярів – унаслідок здатності до вегетативного поновлення.

2. За рахунок насінневого розмноження береста при потраплянні насіння на свіжі викиди землерийв, де сходи протягом перших 2–3 років успішно конкурують із степовими злаками.

Таким чином на ділянці з'явилися, вочевидь, інші породи, в тому числі терен колючий, який у завойовуванні заповідної степової ділянки виявляє не меншу агресивність, ніж берест. Він утворює великі компактні куртини і виявляє тенденцію до подальшого розповсюдження.

Унаслідок цих явищ захоплення заповідної степової ділянки деревно-чагарниковою рослинністю відбувається дуже швидко. Наприкінці 50-х років (відразу після введення абсолютно заповідного режиму) на степовій ділянці росли окремі дерева безпосередньо поблизу берестової смуги. Нині площа під деревно-чагарниковою рослинністю збільшилася і становить 15–20 % усієї площі ділянки. Процес залісення заповідної степової ділянки прогресує, про що свідчить велика кількість підросту береста і терену.

З колишніх 12 га степової ділянки приблизно 3,5 га можна вважати залісеними природним шляхом – берестом. Заростання, за приблизними підрахунками, тривало протягом 50 років і продовжується нині. Тому можна прогнозувати повне заростання степової ділянки в найближчі 50–75 років берестом і чагарниковими породами.

Зрештою, це призведе до знищення степового біоценозу з утворенням природного лісового насадження з берестом у ролі головної породи. Запобігти цим негативним наслідкам та поновити заповідну степову ділянку можливо, вирішивши такі завдання: зупинити і звести до мінімуму процес залісення степової ділянки та розробити оптимальний режим заповідання, що дасть змогу поновити вихідний стан трав'яного покриву.

Висока агресивність вегетативного поновлення береста надзвичайно ускладнює боротьбу з цією породою на заповідній степовій ділянці. Застосування арборицидів є найбільш ефективним засобом боротьби з небажаною деревно-чагарниковою рослинністю. З іншого боку, арборициди отруюють не тільки деревні породи. При потраплянні у ґрунт вони аналогічно діють на кореневі системи трав'янистих рослин, а також згубно впливають на ґрунтову мікрофлору. Тому цей спосіб не може бути застосований на заповідній степовій ділянці. Положенням про Юницький ботанічний заказник застосування арборицидів категорично заборонено. Іншим радикальним заходом у боротьбі з деревно-чагарниковою рослинністю може бути корчування дерев, які вже заселили заповідну ділянку. Проте такий захід призведе до перетворення степу в орні угіддя, тому також не може бути застосований на заповідній степовій ділянці.

Найбільш раціональним способом боротьби з деревно-чагарниковою рослинністю на заповідній степовій ділянці залишається ретельне зрубання дерев. Зрубання дерев, особливо береста, може стимулювати утворення паростків. Висота парості через 3 роки після вирубування береста перевищує 3 м, а максимальна досягає 4,5 м [4]. Для боротьби з паростю береста після зрубання необхідно проводити ретельне багатократне систематичне викошування цих ділянок. Систематичне ослаблення береста, механічне знищення його зеленого фотосинтезуючого апарату поступово має призвести до загибелі його кореневих систем.

Сінокосіння слід проводити також з метою не допустити формування потужного шару органічного опаду, який сприяє формуванню більш посушливих умов існування. Сінокосіння сприятиме розростанню степових дернинних злаків, у першу чергу типчаку і видів ковилів.

Висновки. За період після введення заповідного режиму у структурі та складі фітоценозу відбулися зміни, внаслідок яких сформувалося рослинне угруповання, не схоже на вихідні фітоценози Деркульського степу. Накопичення на заповідних ділянках мертвого трав'яного покриву змінює умови існування рослин та поступово впливає на видовий склад і структуру травостоїв. Заростання заповідної степової ділянки відбувається переважно за рахунок вегетативного поновлення та насінневого розмноження береста. Найбільш раціональним способом боротьби з деревно-чагарниковою рослинністю на заповідній степовій ділянці залишається ретельне зрубання дерев. Сінокосіння сприятиме розростанню степових дернинних злаків, у першу чергу типчаку і видів ковилів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Быстрицкая Т. Л. Почвы и первичная биологическая продуктивность степей Приазовья / Т. Л. Быстрицкая, В. В. Осычнюк. – М. : Наука, 1975. – 148 с.
2. Білик Г. І. Зміни рослинного покриву степу Михайлівська цілина на Сумщині залежно від режиму заповідності / Г. І. Білик, В. С. Ткаченко // Укр. бот. журнал. – 1973. – Вип. 30, № 1. – С. 89–95.
3. Горшкова А. А. Материалы к изучению степных пастбищ Ворошиловградской области в связи с их улучшением / А. А. Горшкова // Труды Бот.ин-та АН СССР. Сер. 3. Геоботаника. – 1954. – Вип. 9. – С. 442–544.
4. Грудзинская И. А. Значение ильмовых пород в степном лесоразведении / И. А. Грудзинская. – Труды Института леса АН СССР. – 1956. – Т. XXX. – С. 220–234.
5. Камышев Н. С. Закономерности развития залежной растительности Каменной степи / Н. С. Камышев // Ботан. журнал. – 1956. – Т. 41, № 4. – С. 43–63.
6. Лавренко Е. Н. Рослинність Старобільських степів / Е. Н. Лавренко, Г. И. Дохман // Журнал біо-бот. циклу ВУАН, Київ. – 1933. – № 5–6. – С. 23–133.
7. Лавренко Е. Н. Характеристика степей как типа растительности / Е. Н. Лавренко // Растительность Европейской части СССР. Т. 2. – Л. : Наука, 1980. – С. 203–206.
8. Осичнюк В. В. Деякі особливості заповідного режиму у відділеннях Українського державного степового заповідника // В. В. Осичнюк // Укр. бот. журн. – 1979. – № 4. – С. 347–351.
9. Семенова-Тян-Шанская А. М. Динамика и структура травяного покрова Стрелецкой степи / А. М. Семенова-Тян-Шанская, Н. Н. Никольская // Труды Центрально-Черноземного заповедника им. В. В. Алехина. – Курск, 1960. – Вип. VI. – С. 82–117.

Zyatkov L. L.

CURRENT STATE OF THE RESERVED STEPPE SITE OF YUNITSKY BOTANICAL WILDLIFE AREA

Lugansk Forest Melioration Research Station of URIFFM

Results of researches of dynamics, structure and composition of a protected steppe biocenosis of the Yunitsky botanical wildlife area are given. Plant community distinct from initial phytocenosis has formed there. Reasons of the gradual overgrowing of steppe area an arboreal and shrub vegetation are analyzed. Overgrowing of reserved steppe site goes on mainly for account of vegetative and seed of elm. The methods for controlling of undesirable vegetation are offered.

К е у w o r d s : steppe biocenosis, renew of the breeds.

Зятков Л.Л.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ЗАПОВЕДНОГО СТЕПНОГО УЧАСТКА ЮНИЦКОГО БОТАНИЧЕСКОГО ЗАКАЗНИКА

Луганская агролесомелиоративная научно-исследовательская станция УкрНИИЛХА

Приведены результаты исследований динамики, структуры и состава заповедного степного биоценоза Юницкого ботанического заказника, где сформировалось растительное сообщество, не похожее на первоначальные фитоценозы. Анализируются причины постепенного зарастания степного участка древесной и кустарниковой растительностью. Зарастание заповедного степного участка происходит в основном за счет вегетативного и семенного возобновления береста. Предлагаются способы борьбы с нежелательной растительностью.

К л ю ч е в ы е с л о в а : степной биоценоз, возобновление пород.

E-mail: lugalnds@ua.fm

Одержано редколегією 08.10.2013

УДК 551.521

О. О. ОРЛОВ, О. В. ТАРАСЕВИЧ *
ПРОГНОЗУВАННЯ АКУМУЛЯЦІЇ ¹³⁷Cs ЖУРАВЛИНОЮ БОЛОТНОЮ
(*OXYCOCCUS PALUSTRIS PERS.*) НА БОЛОТАХ ЖИТОМИРСЬКОГО ПОЛІССЯ

Поліський філіал Українського науково-дослідного інституту лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького

Проведено аналіз акумуляції ¹³⁷Cs ягодами та вегетативною фітомасою журавлини болотної на лісових сфагнових болотах. Також визначено розподіл радіонукліда між фракціями сфагнового покриву. Підтверджено, що в період вегетації у фракціях останнього питома активність ¹³⁷Cs зменшується від сфагна живого до сфагна мертвого та очісу. Розраховано, що середнє значення коефіцієнта накопичення радіонукліда у системі «ягоди журавлини свіжі – сфагн живий повітряно сухий» дорівнювало $0,10 \pm 0,01$. Показано, що вміст ¹³⁷Cs у повітряно сухих ягодах журавлини суттєво перевищував цей показник у олистяних пагонів. Зроблено висновок про те, що існує тісний достовірний зв'язок питомої активності ¹³⁷Cs у свіжих ягодах журавлини з аналогічним показником сфагну живого, мертвого, очісу, а також потужністю експозиційної дози гамма-випромінювання на висоті 1 м та на сфагновому покриві ($r^2 = 0,82-0,84$). Це дозволяє з прийнятною точністю прогнозувати вміст ¹³⁷Cs у свіжих ягодах журавлини.

Ключові слова: журавлина болотна, лісові сфагнові болота, сфагновий покрив, ¹³⁷Cs, коефіцієнт накопичення, інтенсивність акумуляції радіонукліда.

Вступ. У віддалений період після аварії на ЧАЕС господарське використання харчових ресурсів лісу, в т. ч. ягідних, обмежене за радіаційною ознакою на значній площі Українського Полісся [6]. Заготівля ягід журавлини болотної найбільш суворо регламентована [6], адже сфагнові болота високого ступеня розвитку, за даними білоруських дослідників [1], є фітоміграційними аномаліями, в яких спостерігається значне накопичення ¹³⁷Cs судинними рослинами, в т.ч. журавлиною.

Стан питання. Еколого-біологічні особливості журавлини болотної досить повно висвітлено О. О. Орловим, В. П. Красновим [8]. Зокрема, було наголошено на тому, що цей вид росте переважно на лісових сфагнових болотах, в едатопах сирих та мокрих борів (А₄–А₅) та суборів (В₄–В₅) [4, 8], корені журавлини болотної знаходяться у поверхневих шарах сфагнового покриву, насичених водними розчинами різноманітних речовин та ¹³⁷Cs [5]. Мінеральне живлення журавлини зі сфагнових субстратів відбувається завдяки її трофічному зв'язку з ендofітними та мікоризними мікроміцетами, які пов'язують в єдиному біогеохімічному циклі згадані компоненти фітоценозу [2]. При цьому фракції сфагну живого, сфагну мертвого та очісу є донором мінеральних макро- і мікроелементів, в т. ч. ¹³⁷Cs, для журавлини, яка є акцептором.

Акумуляції ¹³⁷Cs ягодами журавлини присвячено низку публікацій. Зокрема, В. П. Краснов, О. О. Орлов [7] узагальнили дані багаторічного моніторингу радіоактивного забруднення журавлини та продемонстрували, що протягом 1991–2004 рр. питома активність ¹³⁷Cs у її ягодах зменшилася в середньому у 4 рази. Аналіз акумуляції ¹³⁷Cs компонентами болотних екосистем та журавлиною також був проведений О. О. Орловим, В. П. Красновим у 2007 р. [4], пізніше дані не узагальнювали. Саме тому **метою цього дослідження** було виявлення сучасних закономірностей радіоактивного забруднення журавлини болотної для оптимізації її заготівлі в умовах радіоактивного забруднення.

Об'єкти та методика. Вивчення акумуляції ¹³⁷Cs журавлиною болотною та іншими компонентами болотних екосистем високого ступеня розвитку проведено у 2013 р. у Житомирському Поліссі на постійних пробних площах (ППП), розташованих у ДП «Словечанське ЛГ» (ППП 11, 13–16, репрезентували мезооліготрофні болота) та ДП «Білокоровицьке ЛГ» (ППП 17 та 18, репрезентували оліготрофні болота). На кожній пробній площі за допомогою сітки Л. Г. Раменського закладали 6 облікових ділянок, кожна площею 1 м². На облікових ділянках дозиметром ДБГ-06Т вимірювали потужність

* © О. О. Орлов, О. В. Тарасевич, 2013

експозиційної дози гамма-випромінювання на висоті 1 м та на поверхні сфагнового покриву. Після цього відбирали зразки ягід журавлини та її олистяних пагонів, а також зразки сфагнового покриву, який розділяли на фракції: сфагн живий (у межах прокрашування хлорофілом), сфагн мертвий, очіс.

Питому активність ^{137}Cs у зразках вимірювали на багатоканальному спектроаналізаторі СЕГ-001 «АКП-С» з сцинтиляційними детекторами БДЕГ-20Р2, в еталонованих посудинах об'ємом 1,0 л; 0,5 л (посудини Марінеллі); 130 мл (Дента); 70 мл (грунтовий бюкс). Зазначений показник у ягодах журавлини визначали у свіжому стані та після висушування, а в решті зразків – у повітряно сухому стані. Відносна похибка вимірювання зазначеного показника у зразках не перевищувала 15 %. Показником інтенсивності накопичення радіонукліда органами журавлини із різних сфагнових субстратів був коефіцієнт накопичення (КН), який визначали як відношення питомої активності ^{137}Cs в органі журавлини (Бк/кг) до відповідного показника певної фракції сфагнового покриву (Бк/кг).

Статистичну обробку отриманих результатів проводили загальноприйнятими методами [3] у пакетах Excel та Statistica 7.0.

Результати та обговорення. Доцільно проводити супряжений аналіз накопичення ^{137}Cs журавлиною та її сфагновими субстратами. Це є важливим для практичного використання. Відповідні дані по постійних пробних площах журавлини наведено у табл. 1.

Дані табл. 1 демонструють важливі закономірності. Закладення пробних площ у 1991–1992 рр. у широкому діапазоні щільності забруднення території ^{137}Cs зумовлює значний діапазон значень питомої активності зазначеного радіонукліда у всіх досліджених компонентах болотних екосистем. Зокрема, у свіжих ягодах журавлини середні значення питомої активності ^{137}Cs знаходилися в діапазоні від $1355 \pm 120,3$ Бк/кг на ППП 13 до $147 \pm 8,2$ Бк/кг на ППП 17; відповідно, у сухих ягодах журавлини середні значення цього показника мали амплітуду від $11504 \pm 1021,6$ Бк/кг на ППП 13 до $1250 \pm 69,3$ Бк/кг на ППП 17; у пагонах журавлини – від $4587 \pm 156,0$ Бк/кг на ППП 13 до $1806 \pm 129,5$ Бк/кг на ППП 17. У компонентах сфагнового покриву питома активність ^{137}Cs також знаходилася у широкому діапазоні значень: у сфагна живого – від $13494 \pm 2424,6$ Бк/кг на ППП 13 до $1767 \pm 96,6$ Бк/кг на ППП 15; у сфагна мертвого – від $8101 \pm 538,5$ Бк/кг на ППП 13 до $1855 \pm 317,7$ Бк/кг на ППП 17; у очосу – від $5615 \pm 248,0$ Бк/кг на ППП 13 до $1329 \pm 188,3$ Бк/кг на ППП 17.

Аналіз даних табл. 1 також наочно демонструє, що у всіх вивчених радіоекологічних параметрів на кожній площі спостерігалася досить значне варіювання значень. При цьому коефіцієнт варіювання питомої активності ^{137}Cs в органах журавлини мав широку амплітуду у масиві даних усіх пробних площ: у свіжих ягодах – 4,98–44,72 %; пагонах – 7,00–21,33 %. Широке варіювання значень питомої активності ^{137}Cs також було відзначене для всіх фракцій сфагнового покриву: для сфагна живого – 11,35–40,13 %; сфагна мертвого – 14,38–35,02 % та очосу – 8,20–33,15 %.

Становить значний практичний інтерес аналіз співвідношення вмісту ^{137}Cs у різних органах журавлини болотної, перерахованого на повітряно суху вагу (рис. 1).

Дані рис. 1 наочно демонструють, що на більшості пробних площ журавлини значення питомої активності ^{137}Cs у повітряно сухих ягодах значно перевищували відповідний показник для пагонів. Так, наприклад, на ППП 13 вміст радіонукліда у ягодах дорівнював 11504 Бк/кг, а у пагонах – 4587 Бк/кг; на ППП 14 – 7919 та 4547 Бк/кг відповідно, аналогічна картина спостерігалася і на пробних площах ППП 11, 15, 16. Виключенням з описаної вище закономірності виявилися пробні площі ППП 17 та 18, на яких питома активність ^{137}Cs у повітряно сухих ягодах була меншою, ніж у пагонів: на ППП 17 – 1250 та 1806 Бк/кг; на ППП 18 – 1493 та 2027 Бк/кг відповідно. Зазначені пробні площі відрізняються від решти співвідношенням вмісту радіонукліда у ягодах і пагонах внаслідок специфіки екологічних умов місцезростань. На цих пробах болото досягло оліготрофної стадії, купинний

мікрорель'єф найбільш виражений, а журавлина займає переважно купини, тоді як на решті пробних площ болото досягло олігомезотрофної стадії з менш вираженим мікрорельєфом.

Таблиця 1

Параметри акумуляції ¹³⁷Cs журавлиною болотною та різними фракціями сфагнового покриву, а також значення окремих складових радіаційної обстановки на постійних пробних площах журавлини у 2013 р.

№ ППП	Статистичні показники	Питома активність ¹³⁷ Cs, Бк/кг					Потужність експозиційної дози гамма-випромінювання, мкР/год		
		у ягодах		у пагонах журавлини	у сфагні		в очосі	на висоті 1 м	на сфагні
		свіжих	сухих		живому	мертвому			
11	М	1051	8925	4178	11841	4714	3318	24	30
	m	186,1	1580,2	403,9	2385,6	244,9	399,6	0,8	1,3
	V %	44,72	44,71	21,33	40,13	16,39	24,54	7,43	8,2
	P %	17,70	17,71	9,67	20,15	8,19	12,04	3,36	4,4
13	М	1355	11504	4587	13494	8101	5615	21	27
	m	120,3	1021,6	156,0	2424,6	538,5	248,0	0,5	0,4
	V%	20,15	20,15	7,00	34,56	14,38	8,20	4,45	3,30
	P %	8,88	8,88	3,40	17,97	6,65	4,42	2,13	1,50
14	М	933	7919	4547	8013	6092	3672	21	25
	m	78,5	666,5	173,6	643,4	847,0	621,7	0,8	0,4
	V %	17,50	17,50	7,82	17,34	27,12	33,15	7,40	3,10
	P %	8,42	8,42	3,82	8,03	13,90	16,93	3,63	1,51
15	М	231	1961	1531	1767	2173	1912	10	14
	m	25,3	215,1	122,3	96,6	336,4	271,9	0,8	0,6
	V %	24,70	24,70	15,68	11,35	32,18	29,10	15,10	8,42
	P %	10,97	10,97	7,99	5,46	15,48	14,22	7,84	4,23
16	М	262	2223	1580	2544	2439	1886	9	14
	m	28,0	237,5	60,7	216,1	221,5	175,3	0,7	0,4
	V %	21,30	21,30	7,70	17,44	18,08	19,44	15,04	5,12
	P %	10,68	10,68	3,85	8,49	9,08	9,29	7,86	2,71
17	М	147	1250	1806	2059	1855	1329	8	13
	m	8,2	69,3	129,5	291,4	317,7	188,3	0,5	0,7
	V%	11,33	11,33	15,29	28,32	35,02	28,00	10,30	10,86
	P%	5,54	5,54	7,17	14,15	17,12	14,16	5,59	5,44
18	М	176	1493	2027	2488	2300	1642	7	12
	m	4,6	39,2	146,5	269,5	237,6	204,2	0,5	0,7
	V%	4,98	4,98	14,85	21,64	20,22	24,85	13,64	11,33
	P%	2,63	2,63	7,22	10,83	10,33	12,44	6,89	5,85

Аналіз розподілу ¹³⁷Cs між різними фракціями сфагнового покриву є важливим з огляду на формування специфічного субстрату для зростання журавлини на лісових сфагнових болотах (рис. 2).

Аналіз даних (див. рис. 2) підтвердив зроблений нами раніше висновок про те, що найбільша питома активність ¹³⁷Cs у фракціях сфагнового покриву є притаманною верхівковим частинам сфагнів – сфагну живому, далі у порядку зменшення наведеного показника йдуть сфагн мертвий та очіс. Наприклад, на ППП 11 питома активність ¹³⁷Cs у сфагні живому дорівнювала 11841 Бк/кг, сфагні мертвому – 4717 Бк/кг, очосі – 3318 Бк/кг. Співвідношення наведених вище значень складало: 1 : 0,40 : 0,28. Цікаві дані можливо отримати, розрахувавши значення коефіцієнтів накопичення (КН) ¹³⁷Cs органами журавлини з різних субстратів. На наш погляд, більш вдалим є англійський відповідник згаданого показника (*concentration ratio*) – концентраційне відношення. Відповідні дані для пробних площ наведено у табл. 2.

Середні значення КН у системі «ягоди сухі – пагони журавлини» варіювали на пробних площах у діапазоні від 2,48 ± 0,16 на ППП 13 до 0,70 ± 0,002 на ППП 17 (табл. 2).

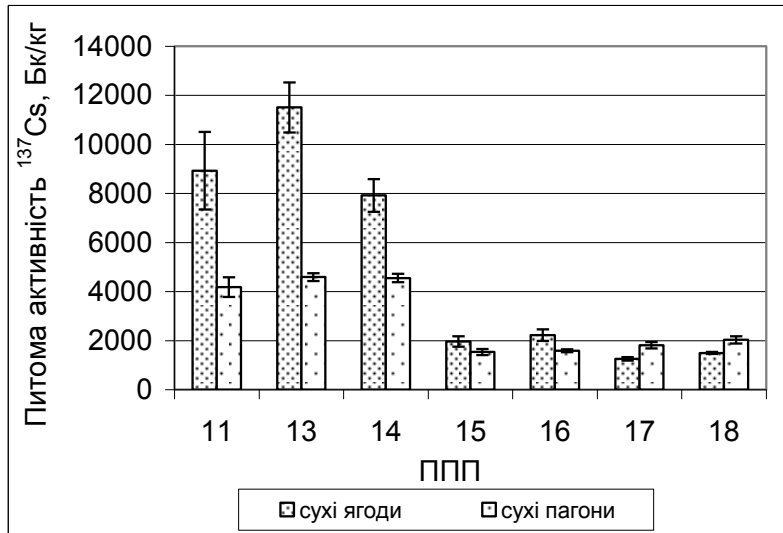


Рис. 1 – Середні значення питомої активності ¹³⁷Cs у повітряносухих ягодах і пагонах журавлини на постійних пробних площах у 2013 р.

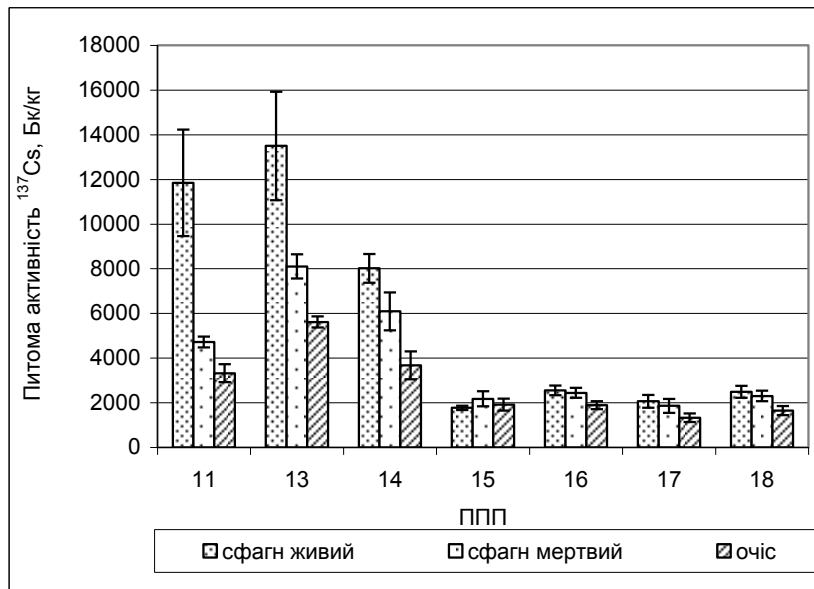


Рис. 2 – Середні значення питомої активності ¹³⁷Cs у фракціях сфагнового покриву на постійних пробних площах журавлини у 2013 р.

Середні значення КН у системі «ягоди журавлини сухі – сфагн живий» мали амплітуду від $1,10 \pm 0,07$ на ППП 15 до $0,62 \pm 0,05$ на ППП 18; в системі «ягоди сухі – сфагн мертвий» – від $1,87 \pm 0,28$ на ППП 11 до $0,67 \pm 0,05$ на ППП 18. Дані табл. 2 також дозволяють дійти до загального висновку про значну варіабельність досліджених показників у всіх компонентів на кожній пробній площі, адже у більшості з них значення $V = 18\text{--}20\%$.

Для практичних цілей нами детально проаналізовано значення КН ¹³⁷Cs у системі «ягоди свіжі – сфагн живий повітряно сухий» (табл. 2; рис. 3). Такі дані є необхідними для використання зразків сфагнового покриву (сфагна живого) для прогнозування питомої активності ¹³⁷Cs у свіжих ягодах журавлини задовго до їхньої появи. Зокрема, було виявлено, що середні значення згаданого показника характеризувалися значною амплітудою у масиві пробних площ – від $0,07 \pm 0,01$ на ППП 18 до $0,13 \pm 0,01$ на ППП 15. У середньому ж по всьому масиву даних згаданий показник дорівнював $0,10 \pm 0,01$. Таким чином, знаючи наведену величину, достатньо в журавлиннику відібрати зразок живих сфагнів, визначити в ньому питому активність ¹³⁷Cs, помножити її на 0,1 та отримати розрахунковий вміст радіонукліда у свіжих ягодах.

Коефіцієнти накопичення (КН) ^{137}Cs органами журавлини з різних субстратів

ППП	Статистичні показники	КН у системі			
		«ягоди сухі – пагони журавлини»	«ягоди сухі – сфагн живий»	«ягоди сухі – сфагн мертвий»	«ягоди свіжі – сфагн живий d.w.»
11	<i>M</i>	2,08	0,79	1,87	0,09
	<i>m</i>	0,20	0,09	0,28	0,01
	<i>V</i> %	21,34	25,79	33,54	25,79
	<i>P</i> %	9,54	11,54	15,00	11,54
13	<i>M</i>	2,48	0,90	1,41	0,11
	<i>m</i>	0,16	0,08	0,04	0,01
	<i>V</i> %	14,08	20,14	6,93	20,14
	<i>P</i> %	6,30	9,01	3,10	9,01
14	<i>M</i>	1,74	0,99	1,36	0,12
	<i>m</i>	0,09	0,04	0,11	0,01
	<i>V</i> %	11,92	9,58	17,72	9,58
	<i>P</i> %	5,33	4,28	7,92	4,29
15	<i>M</i>	1,26	1,10	0,94	0,13
	<i>m</i>	0,05	0,07	0,08	0,01
	<i>V</i> %	9,05	14,35	19,76	14,35
	<i>P</i> %	4,05	6,42	8,84	6,42
16	<i>M</i>	1,38	0,87	0,91	0,10
	<i>m</i>	0,09	0,04	0,03	0,01
	<i>V</i> %	13,94	9,08	6,91	9,07
	<i>P</i> %	6,23	4,06	3,09	4,06
17	<i>M</i>	0,70	0,64	0,73	0,08
	<i>m</i>	0,002	0,06	0,08	0,01
	<i>V</i> %	0,00	20,48	24,96	20,49
	<i>P</i> %	0,00	9,16	11,16	9,16
18	<i>M</i>	0,76	0,62	0,67	0,07
	<i>m</i>	0,04	0,05	0,05	0,01
	<i>V</i> %	11,77	18,42	17,16	18,42
	<i>P</i> %	5,26	8,24	7,67	8,24

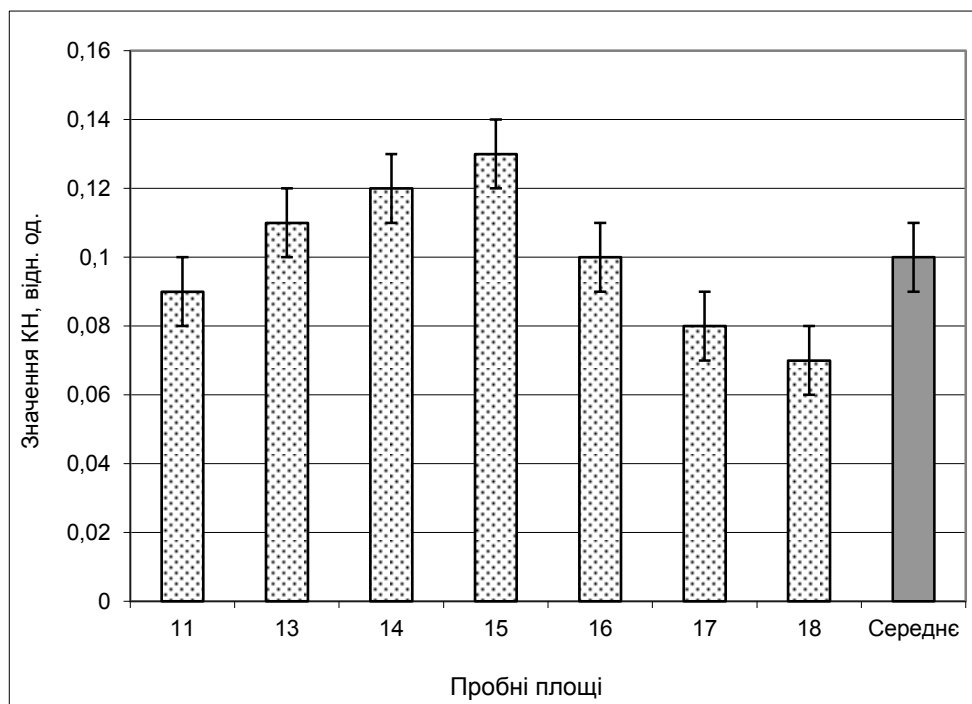


Рис. 3 – Середні значення КН ^{137}Cs в системі «ягоди журавлини свіжі – сфагн живий повітряно сухий»

Для практичних цілей на всьому масиві даних пробних площ було проведено кореляційний аналіз зв'язку питомої активності ^{137}Cs у свіжих ягодах журавлини з питомою активністю кожної із трьох фракцій сфагнового покриву, які є субстратом виростання цього виду на соснових сфагнових болотах високого рівня розвитку (рис. 4, табл. 3).

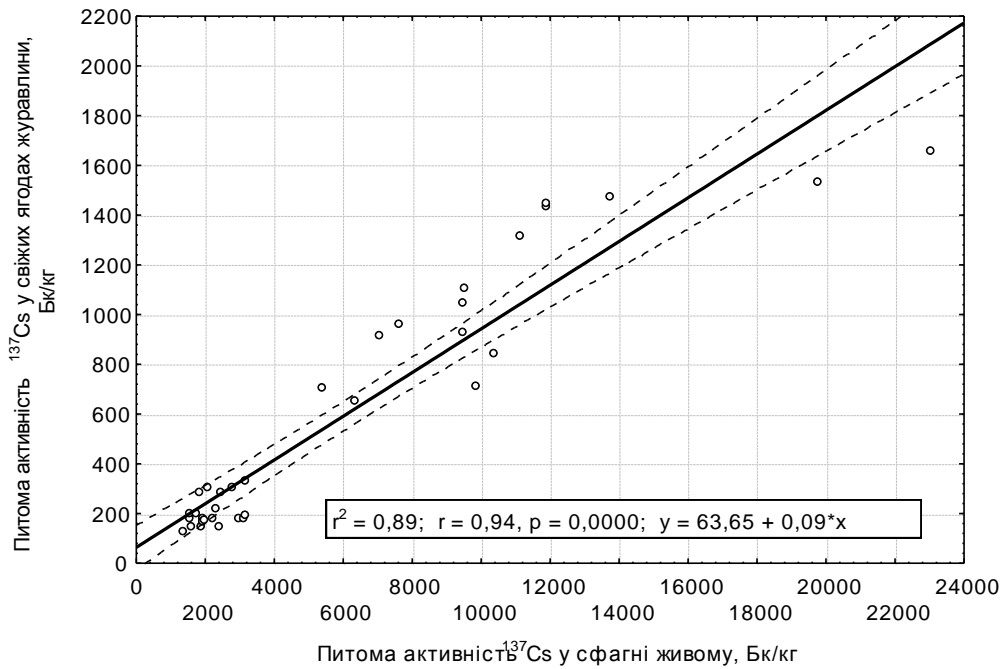


Рис. 4 – Залежність питомої активності ^{137}Cs у свіжих ягодах журавлини від питомої активності сфагна живого (повітряно сухого)

Таблиця 3

Зв'язок питомої активності ^{137}Cs у свіжих ягодах журавлини від вмісту радіонукліда у різних фракціях субстрата та від окремих показників радіаційного стану в місцях зростання

Зв'язок питомої активності ^{137}Cs у свіжих ягодах журавлини (Бк/кг)	Рівняння зв'язку	r	r^2	p
від вмісту радіонукліда (Бк/кг) у сфагні мертвому в очосі	$Y = -157,25 + 0,19X$	0,92	0,84	0,0000
	$Y = -206,77 + 0,29X$	0,91	0,83	0,0000
від потужності експозиційної дози гамма-випромінювання (мкР/год) на висоті 1 м на сфагновому покриві	$Y = -375,39 + 67,83X$	0,921	0,84	0,0000
	$Y = -623,86 + 63,98X$	0,921	0,84	0,0000

Дані рис. 4 свідчать про існування тісного ($r = 0,94$; $r^2 = 0,89$) та достовірного ($p = 0,0000$) лінійного зв'язку між вмістом радіонукліда у свіжих ягодах журавлини та сфагні живому. Також було виявлено тісний ($r = 0,91-0,92$), достовірний ($p = 0,0000$) на 99 %-му довірчому рівні лінійний зв'язок питомої активності ^{137}Cs у свіжих ягодах журавлини з питомою активністю радіонукліда у сфагні мертвому та очосі (табл. 3).

Таким чином, розрахунки продемонстрували, що будь-яка фракція сфагнового покриву є цілком придатною для прогнозування вмісту радіонукліда у свіжих ягодах журавлини з прийнятною точністю. Однак, на нашу думку, найкраще для цієї мети підходить фракція сфагну живого, зразки якої найпростіше відбирати (з поверхні), та яка має найбільш тісний зв'язок із вмістом радіонукліда у ягодах журавлини. Згаданий висновок добре узгоджується з даними, отриманими нами раніше [4].

Як і в попередній період, для практичного використання нами було вивчено зв'язок питомої активності ^{137}Cs у свіжих ягодах журавлини зі складовими радіаційного стану в місцях заготівлі цього виду з такими легко вимірюваними показниками, як величина потужності експозиційної дози гамма-випромінювання на висоті 1 м та на поверхні

сфагнового покриву (див. табл. 3). Зазначені зв'язки виявилися лінійними, тісними та достовірними на 99%-му довірчому рівні, придатними для використання на практиці.

Висновки

1. На більшості пробних площ значення питомої активності ^{137}Cs у повітряно сухих ягодах журавлини значно перевищували відповідний показник для її олистяних пагонів.

2. Середні значення КН у системі «ягоди повітряно сухі – пагони журавлини повітряно сухі» варіювали на пробних площах у діапазоні від $2,48 \pm 0,16$ на ППП 13 до $0,70 \pm 0,002$ на ППП 17.

3. Середнє значення КН ^{137}Cs у системі «ягоди свіжі – сфагн живий повітряно сухий» на всьому масиву даних становило $0,10 \pm 0,01$.

4. Отримано тісні ($r = 0,91-0,94$) достовірні ($p = 0,0000$) лінійні зв'язки між вмістом радіонукліда у свіжих ягодах журавлини та фракціях сфагнового покриву, а також потужністю експозиційної дози гамма-випромінювання, придатні для використання на практиці.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Елиашевич Н. В. Верховые болота – фитомиграционные радионуклидные аномалии / Н.В. Елиашевич, В.П. Мацко, И.И. Сквернюк, М.Г. Орехова // *Фундаментальные и прикладные аспекты радиобиологии: биологические эффекты малых доз и радиоактивное загрязнение среды (радиоэкологические и медико-биологические последствия катастрофы на ЧАЭС : междунар. науч. конф., 16–17 апреля 1998 г., Минск : Тез. докл. – Минск, 1998. – С. 73.*

2. Курченко И. Н. Эндоемитные микроскопические грибы высших растений и их экологическая роль в биогеоценозах сфагновых болот Украинского Полесья / И. Н. Курченко, Е. В. Соколова, А. А. Орлов // *Микобиота Украинского Полесья. Последствия Чернобыльской катастрофы. – К. : Наук. думка, 2013. – С. 101–197.*

3. Лакин Г. Ф. Биометрия / Г. Ф. Лакин. – М. : Высшая школа, 1973. – 348 с.

4. Орлов А. А. Радиоактивное загрязнение ягодных растений / А. А. Орлов, В. П. Краснов // *Прикладная радиоэкология леса / [под ред. В. П. Краснова]. – Житомир : Полісся, 2007. – С. 203–256.*

5. Принципиально новое трофическое взаимодействие в системе «мхи-эндоемитные микромицеты-сосудистые растения» в олиготрофных лесоболотных экосистемах / А. А. Орлов, И. Н. Курченко, Е. В. Соколова [и др.] // *Сб. мат. VII Междунар. конф. «Проблемы лесной фитопатологии и микологии» (г. Пермь, 7–13 сентября 2009 г.). – Пермь, 2009. – С. 142–145.*

6. Рекомендації з ведення лісового господарства в умовах радіоактивного забруднення / [В. П. Краснов, О. О. Орлов, В. П. Ландін та ін.] – Київ, 2008. – 82 с.

7. Krasnov V. Multiyear monitoring of radiocontamination of wild berry plants from the Ericaceae family in Ukraine / V. Krasnov, A. Orlov // *Botanica Lithuanica. – 2004. – № 10 (3). – P. 209–215.*

8. Orlov A. A. Biological peculiarities of the cranberry (*Oxycoccus palustris* Pers.) and ecological parameters of its environment: influence on accumulation of ^{137}Cs by phytomass / A. A. Orlov, V. P. Krasnov // *Journal of Radioecology. – 1998. – Vol. VI, № 1. – P. 23–29.*

Orlov O. O., Tarasevich O. V.

PREDICTION OF ^{137}CS ACCUMULATION BY CRANBERRY (*OXYCOCCUS PALUSTRIS* PERS.) ON THE BOGS OF ZHYTOMYR POLISSYA

Polisskiy Branch of URIFFM named after G.M. Vysotsky

Introduction

During the period after the Chernobyl catastrophe ^{137}Cs accumulation by cranberry remains high in Zhytomyr Polissya. The latest study of radioactivity of cranberry was carried out in the region at 2007, so an analysis of contemporary intensivity of radionuclide accumulation by this berry plant as well as its substrata for growth has practical importance.

Materials and Methods

Analysis of ^{137}Cs specific activity in berries and vegetative phytomass of cranberry as well as the radionuclide distribution among separate fractions of sphagnum cover (alive part, dead part and peat litter) was carried out on mezo-ombrotrophic and ombrotrophic bogs of Zhytomyr Polissya (Ukraine). Values of ^{137}Cs concentration ratio in the system «fresh cranberry berries – air dry fraction of sphagnum cover» were calculated. Measurement of ^{137}Cs specific activity was carried out gamma-spectrometrically in fresh cranberry berries and also in air-dry samples of all investigated components. Also dependence of ^{137}Cs specific activity in fresh cranberry berries from the same index of 3 fractions of sphagnum cover was calculated.

Results and Discussion

As a result of study it was shown that ^{137}Cs specific activity in cranberry berries was much more than in its vegetative phytomass. It was confirmed that during the vegetation period the distribution of ^{137}Cs in fractions of sphagnum cover (growth substrata for cranberry) was especial. The highest values of ^{137}Cs specific activity were observed in fraction of sphagnum alive, than – in sphagnum dead and peat litter.

Conclusion

1. The mean values of ^{137}Cs concentration ratio in the system «cranberry berries air-dry – cranberry shoots» varied on experimental plots in the range from $2,48 \pm 0,16$ on experimental plot №13 to $0,70 \pm 0,002$ on experimental plot №17.

2. The mean values of ^{137}Cs concentration ratio in the system «fresh cranberry berries – sphagnum alive air-dry» had an amplitude from $1,10 \pm 0,07$ on experimental plot №15 to $0,62 \pm 0,05$ on experimental plot №18; and in the system «cranberry berries air-dry – sphagnum dead air-dry» – from $1,87 \pm 0,28$ on experimental plot №11 to $0,67 \pm 0,05$ on experimental plot №18.

3. The mean value of ^{137}Cs concentration ratio in the system «fresh cranberry berries – sphagnum alive air-dry» in the whole data massif was $0,10 \pm 0,01$.

4. It was found close ($r = 0,91-0,94$) and reliable ($p = 0,0000$) linear relation between radionuclide content in fresh cranberry berries and each of 3 fractions of sphagnum cover.

5. Also it was calculated close ($r = 0,92$) and reliable ($p = 0,0000$) linear relation between radionuclide content in fresh cranberry berries and values of exposure dose of gamma-irradiation on the height 1 м, and also on the sphagnum cover which allows to use both equations on practice.

Key words: cranberry, forest sphagnum bogs, sphagnum cover, ^{137}Cs , concentration ratio, intensivity of radionuclide accumulation.

Орлов А. А., Тарасевич А. В.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ АККУМУЛЯЦИИ ^{137}CS КЛЮКВОЙ БОЛОТНОЙ (*OXYCOCCUS PALUSTRIS* PERS.) НА БОЛОТАХ ЖИТОМИРСКОГО ПОЛЕСЬЯ

Полесский филиал УкрНИИЛХА им. Г. Н. Высоцкого

Проведен анализ аккумуляции ^{137}Cs ягодами и вегетативной фитомассой клюквы болотной на лесных сфагновых болотах. Также определено распределение радионуклида между фракциями сфагнового покрова. Подтверждено, что в период вегетации у фракций последнего удельная активность ^{137}Cs уменьшается от сфагна живого к сфагну мертвому и очесу. Рассчитано, что среднее значение коэффициента накопления радионуклида в системе «ягоды клюквы свежие – сфагн живой воздушно сухой» составляло $0,10 \pm 0,01$. Показано, что содержание ^{137}Cs в воздушно сухих ягодах клюквы превышало этот показатель у одревесневших побегов. Сделан вывод о том, что существует тесная достоверная связь удельной активности ^{137}Cs в свежих ягодах клюквы с аналогичным показателем сфагна живого, мертвого и очеса, а также с мощностью экспозиционной дозы гамма-излучения на высоте 1 м и на сфагновом покрове. Это позволяет с приемлемой точностью прогнозировать содержание ^{137}Cs в свежих ягодах клюквы.

Ключевые слова: клюква болотная, лесные сфагновые болота, сфагновый покров, ^{137}Cs , коэффициент накопления, интенсивность аккумуляции радионуклида.

E-mail: polysskiy_branch@ukr.net

Одержано редколегією 06.11.2013

ЕКОНОМІКА, МИСЛИВСТВОЗНАВСТВО

УДК 630*434: 630*662

І. М. ЖЕЖКУН ***ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ РОКІВ СТВОРЕННЯ
ЛІСОВИХ КУЛЬТУР НА ЗГАРИЩІ У ЧЕРНІГІВСЬКОМУ ПОЛІССІ***ДП «Новгород-Сіверська лісова науково-дослідна станція» УкрНДІЛГА*

Наведено результати порівняльного економічного аналізу прямих виробничих витрат на створення та догляд за мішаними лісовими культурами переважаючої схеми садіння 5рС31рДчрБп + чагар., що висаджувалися протягом 2009–2011 рр. на згарищі у Косачівському лісництві ДП «Остерське ЛГ». Визначено економічну доцільність садіння культур на згарищі типу лісорослинних умов В₂ у Чернігівському Поліссі через 2 роки після пожежі.

Ключові слова: згарище, лісові культури, прямі виробничі витрати, економічна доцільність, порівняльний економічний аналіз

Вступ. Останніми десятиріччями зростає негативний вплив на лісові екосистеми Світу, в т. ч. і України, як унаслідок змін клімату, так і антропогенного характеру [4]. Відбуваються періодичні спалахи всихання сосняків, ялинників, ясеневників, дубняків у різних регіонах країни, виникають осередки масових пожеж, як сталося у Херсонській та Чернігівській областях у 2008 та 2010 рр. Тому Державною цільовою програмою «Ліси України» на 2010–2015 роки (2009) та ще раніше «Концепцією реформування та розвитку лісового господарства» (2006) шляхами вирішення завдання «..підвищення стійкості лісових екосистем до негативних факторів навколишнього середовища, зростаючого техногенного навантаження та змін клімату» [3] визначено «..вирощування стійких до екстремальних умов лісових біогеоценозів» [1]. Досягти цієї мети можливо вирощуванням мішаних, біологічно стійкіших, ніж чисті однопорідні, насаджень як засобами запровадження поступових несучільних рубок і супутнього з ними природного відновлення зрубів, так і створенням мішаних лісових культур після суцільних рубок в умовах, де природне відновлення лісів не є можливим.

Після великих пожеж у Косачівському лісництві ДП «Остерське ЛГ», що відбулись у 2008 р., природне відновлення згарищ бажаними деревними породами виявилось неможливим [2]. Тому науковцями ДП «Новгород-Сіверська ЛНДС» для згарища були запропоновані різні варіанти створення мішаних лісових культур у різні строки після пожежі.

Мета досліджень. Крім лісівничого аспекту відтворення згарищ (строків садіння, типів створюваних культур, густоти, схем догляду за ними тощо) важливим питанням для лісогосподарських підприємств є економічна ефективність з точки зору мінімізації витрат коштів. *Метою* наших досліджень було порівняння прямих виробничих витрат на садіння та догляд за лісовими культурами, що створювалися на згарищі в ТЛУ В₂ протягом 2009, 2010 та 2011 рр. за схемою змішування 5рС31рДчрБп+чагар., та визначення доцільних за економічними критеріями (мінімізація прямих виробничих витрат) строків садіння після пожежі.

Методика досліджень. Під час досліджень застосовано методи порівняльного економічного аналізу [5], статистики та синтезу.

Результати та обговорення. Протягом 2009–2012 рр. на згарищі у Косачівському лісництві ДП «Остерське ЛГ» (ТЛУ В₂) було створено 378,0 га лісових культур з різними схемами змішування порід (табл. 1). Найбільшу кількість типів культур – 7 – було запроваджено на наступний рік після пожежі – у 2009 р. Але у 2010–2012 рр. їхня кількість суттєво зменшилась і становила від одного (2010 та 2012 рр.) до 4 (2011 р.) типів. Переважання за площею створення на згарищі протягом 3-х років схеми змішування лісових культур 5рС31рДчрБп + чагар. обумовило проведення економічного порівняльного аналізу прямих виробничих витрат саме для цих культур.

* © І. М. Жежкун, 2013

ЛІСІВНИЦТВО І АГРОЛІСОМЕЛІОРАЦІЯ

Харків: УкрНДЛГА, 2013. – Вип. 122

Таблиця 1

Структура типів лісових культур, створених на згарищі 2008 р., по роках за площею

Схеми змішування культур	Обсяги та питома вага створення типів лісових культур на згарищі за роками, га / %			
	2009 рік	2010 рік	2011 рік	2012 рік
5рС31рБп + чагар. (Сз – 2,5 × 0,5; лист. – 2,5 × 0,75)	2,4 / 3,6	–	–	–
1рБп + чагар. 1рДчр + чагар. (2,5 × 0,75)	2,3 / 3,4	–	–	–
1рС31рДчр + чагар. (Сз – 2,5 × 0,5; лист. – 2,5 × 0,75)	29,0 / 43,2	–	–	–
7рС32рДчр1рБп + чагар. (Сз – 2,5 × 0,5; лист. – 2,5 × 0,75)	5,5 / 8,1	–	–	–
5рС31рДчр + чагар. (Сз – 2,5 × 0,5; лист. – 2,5 × 0,75)	5,4 / 8,0	–	19,8 / 15,8	–
5рС31рДчрБп + чагар. (Сз – 2,5 × 0,5; лист. – 2,5 × 0,75)	15,7 / 23,4	118,4 / 100,0	102,2 / 81,7	67,2 / 100,0
10Сз (1,0 × 0,75)	6,9 / 10,3	–	0,3 / 0,2	–
10рДчр + чагар.	–	–	2,9 / 2,3	–
Разом	67,2 / 100,0	118,4 / 100,0	125,2 / 100,0	67,2 / 100,0

У 2009 році лісові культури складом 5рС31рДчрБп + чагар. були створені на загальній площі 15,7 га на 5 ділянках (кв. 61, вид. 5 – площею 0,8 га; кв. 61 вид. 10 – площею 9,8 га; кв. 65, вид. 5 – площею 2,2 га; кв. 66, вид. 4 – площею 0,5 га; кв. 88, вид. 3 – площею 2,4 га) (табл. 2).

Таблиця 2

Розрахунок на 1 га фактичних прямих виробничих витрат із садіння, доповнень та доглядів за лісовими культурами за елементами витрат для культур, створених у 2009 р. на згарищі 2008 р. у Косачівському лісництві (схема 5рС31рДчрБп + шелога; Сз – 2,5 × 0,5 м; листяні 2,5 × 0,75 м)

Кв., вид.	Прямі виробничі витрати за елементами та ділянками, грн / %			Всього прямих виробничих витрат, грн
	Заробітна плата	Паливно-мастильні матеріали	Хімічні засоби, інвентар	
2009 рік				
Кв. 61, вид. 5	733,79 / 39,8	62,66 / 3,4	1046,31 / 56,8	1842,76
Кв. 61, вид. 10	876,59 / 43,6	62,66 / 3,1	1070,89 / 53,3	2010,14
Кв. 65, вид. 5	1208,59 / 43,6	62,66 / 2,3	1496,49 / 54,1	2767,74
Кв. 66, вид. 4	1191,43 / 43,8	62,66 / 2,3	1467,49 / 53,9	2721,58
Кв. 88, вид. 3	876,69 / 43,6	62,66 / 3,1	1073,60 / 53,3	2012,95
<i>Середні за 1-й рік</i>	<i>977,42 / 43,0</i>	<i>62,66 / 2,8</i>	<i>1230,95 / 54,2</i>	<i>2271,03</i>
2010 рік				
Кв. 61, вид. 5	126,00 / 25,8	–	362,50 / 74,2	488,50
Кв. 61, вид. 10	266,70 / 34,6	–	504,00 / 65,4	770,70
Кв. 65, вид. 5	132,30 / 26,9	–	360,00 / 73,1	492,30
Кв. 66, вид. 4	399,00 / 37,8	–	655,50 / 62,2	1054,50
Кв. 88, вид. 3	450,18 / 55,7	–	357,41 / 44,3	807,59
<i>Середні за 2-й рік</i>	<i>274,84 / 38,0</i>	<i>–</i>	<i>447,88 / 62,0</i>	<i>722,72</i>
2011 рік				
Кв. 61, вид. 5	387,76 / 64,4	89,80 / 14,9	125,00 / 20,7	602,56
Кв. 61, вид. 10	38,55 / 9,1	149,45 / 35,5	233,48 / 55,4	421,48
Кв. 65, вид. 5	212,53 / 100,0	–	–	212,53
Кв. 66, вид. 4	Культури не атестовані у 2010 році (приживлюваність 38,9 %)			
Кв. 88, вид. 3	461,50 / 63,7	184,51 / 25,5	78,10 / 10,8	724,11
<i>Середні за 3-й рік</i>	<i>275,09 / 56,1</i>	<i>105,94 / 21,6</i>	<i>109,14 / 22,3</i>	<i>490,17</i>
Разом за 3 роки				
Кв. 61, вид. 5	1247,55 / 42,5	152,46 / 5,2	1533,81 / 52,3	2933,82
Кв. 61, вид. 10	1181,84 / 36,9	212,11 / 6,6	1808,37 / 56,5	3202,32
Кв. 65, вид. 5	1553,42 / 44,7	62,66 / 1,8	1856,49 / 53,5	3472,57
Кв. 66, вид. 4 (2 р.)	1590,43 / 42,1	62,66 / 1,7	2122,99 / 56,2	3776,08
Кв. 88, вид. 3	1788,37 / 50,5	247,17 / 6,9	1509,11 / 42,6	3544,65
<i>Середні за 3 роки</i>	<i>1472,32 / 43,5</i>	<i>147,42 / 4,4</i>	<i>1766,15 / 52,1</i>	<i>3385,89</i>

ЛІСІВНИЦТВО І АГРОЛІСОМЕЛІОРАЦІЯ

Харків: УкрНДЛГА, 2013. – Вип. 122

Найбільшу частка культур створювали навесні, решту – восени. Доповнення лісових культур також відбувалось як весною, так і восени. Частину площ культур засаджували силами власних працівників, решту – за допомогою структур підприємницької діяльності (наймані бригади).

У зв'язку з розповсюдженням на площі лісових культур акації білої в лісництві у 2011–2012 р. у значних обсягах були задіяні хімічні догляди за лісовими культурами (внесення різних гербіцидів) та механізовані догляди в міжряддях культур (зрізування акації мотокущорізами та дискування культиватором), що значно збільшило витрати на їхнє вирощування (табл. 3, 4).

Таблиця 3

Розрахунок на 1 га фактичних прямих виробничих витрат із садіння, доповнень та доглядів за лісовими культурами за елементами витрат, для культур, створених у 2010 р. на згарищі 2008 р. у Косачівському лісництві (схема 5рСз1рДчБп + шелога; Сз – 2,5 × 0,5 м; листяні 2,5 × 0,75 м)

Кв., вид.	Прямі виробничі витрати за елементами та ділянками, грн / %			Всього прямих виробничих витрат, грн
	Заробітна плата	Паливно-мастильні матеріали	Хімічні засоби, інвентар	
2010 рік				
Кв. 58, вид. 3	814,87 / 41,7	104,76 / 5,3	1036,60 / 53,0	1956,23
Кв. 68, вид. 1	835,09 / 42,3	104,76 / 5,3	1036,60 / 52,4	1976,45
<i>Середні за 1-й рік</i>	<i>824,98 / 42,0</i>	<i>104,76 / 5,3</i>	<i>1036,60 / 52,7</i>	<i>1966,34</i>
2011 рік				
Кв. 58, вид. 3	18,22 / 6,6	25,73 / 9,3	233,48 / 84,1	277,43
Кв. 68, вид. 1	149,94 / 83,6	29,40 / 16,4	–	179,34
<i>Середні за 2-й рік</i>	<i>84,08 / 36,8</i>	<i>27,57 / 12,1</i>	<i>116,74 / 51,1</i>	<i>228,39</i>
2012 рік				
Кв. 58, вид. 3	382,06 / 79,1	101,01 / 20,9	–	483,07
Кв. 68, вид. 1	1034,57 / 66,0	157,62 / 10,1	374,60 / 23,9	1566,79
<i>Середні за 3-й рік</i>	<i>708,32 / 69,1</i>	<i>129,32 / 12,6</i>	<i>187,30 / 18,3</i>	<i>1024,93</i>
Разом за 3 роки				
Кв. 58, вид. 3	1215,15 / 44,7	231,50 / 8,5	1270,08 / 46,8	2716,73
Кв. 68, вид. 1	2019,60 / 54,3	291,78 / 7,8	1411,20 / 37,9	3722,58
<i>Середні за 3 роки</i>	<i>1617,38 / 50,2</i>	<i>261,64 / 8,1</i>	<i>1340,64 / 41,7</i>	<i>3219,66</i>

Для економічного порівняльного аналізу фактичних прямих виробничих витрат на створення лісових культур за схемою змішування 5рСз1рДчБп + чагар. на другий рік після пожежі (2010 р.) взято дві ділянки: кв. 58, вид. 3, площею 2,3 га та кв. 68, вид. 1, площею 6,0 га (див. табл. 3).

Таблиця 4

Розрахунок на 1 га фактичних прямих виробничих витрат із садіння, доповнень та доглядів за лісовими культурами за елементами витрат, створеними у 2011 р. на згарищі 2008 р. у Косачівському лісництві (схема 5рСз1рДчБп + шелога; Сз – 2,5 × 0,5 м; листяні 2,5 × 0,75 м). Лісові культури 2011 року

Кв. вид.	Прямі виробничі витрати за елементами та ділянками, грн / %			Всього прямих виробничих витрат, грн
	Заробітна плата	Паливно-мастильні матеріали	Хімічні засоби, інвентар	
2011 рік				
Кв. 52	1886,23 / 49,9	394,73 / 10,4	1502,10 / 39,7	3783,06
Кв. 67, вид. 4	829,55 / 41,5	272,21 / 13,6	898,25 / 44,9	2000,01
<i>Середні за 1-й рік</i>	<i>1357,89 / 47,0</i>	<i>333,47 / 11,5</i>	<i>1200,18 / 41,5</i>	<i>2891,54</i>
2012 рік				
Кв. 52	1026,14 / 56,0	287,55 / 15,7	518,76 / 28,3	1832,45
Кв. 67, вид. 4	Ніяких заходів не проводили			
<i>Середні за 2-й рік</i>	<i>513,07 / 56,0</i>	<i>143,78 / 15,7</i>	<i>259,38 / 28,3</i>	<i>916,23</i>
Разом за 2 роки				
Кв. 52	2912,37 / 51,9	682,28 / 12,1	2020,86 / 36,0	5615,51
<i>Середні за 2 роки</i>	<i>1870,96 / 49,1</i>	<i>477,25 / 12,5</i>	<i>1459,55 / 38,4</i>	<i>3807,76</i>

На третій рік після пожежі (2011 р.) було відібрано для аналізу ще дві ділянки лісових культур, створені на згарищі 2008 р., – у кв. 52, площею 42,1 га та у кв. 67, вид. 4, площею 1,6 га (див. табл. 4).

Виходячи з даних табл. 2, на п'яти ділянках культур, створених на згарищі у 2009 р., загальні фактичні прямі виробничі витрати на 1 га площі за 3 роки коливались у межах від 2933,82 грн (кв. 61, вид. 5) до 3776,08 грн (кв. 66, вид. 4) та в середньому становили 3385,89 грн (табл. 5). Різниця у витратах становила 842,26 грн/га, або 28,7 % $((3776,08 - 2933,82) / 2933,82 \times 100)$, коефіцієнт мінливості показника – 9,6 %.

Таблиця 5

Статистичні показники за параметром загальних прямих фактичних виробничих витрат за 3 роки (2009–2011 рр.) на 1 га лісових культур, створених у 2009 р. на згарищі 2008 р. у Косачівському лісництві (за 5-ма ділянками)

Статистичний показник	Значення показника	$\pm m$	T
Кількість спостережень, шт.	5	–	–
Основне відхилення, грн	325,20	102,84	–
Середня величина, грн	3385,89	145,44	23,3
Коефіцієнт мінливості, %	9,60	3,07	–
Точність дослід, %	4,30	–	–
Максимальне / мінімальне значення, грн	3776,08 / 2933,82	–	–

Лісові культури, створені на згарищі на другий рік після пожежі (2010 р.), за 3 роки вирощування мали порівняно менші загальні прямі виробничі витрати (див. табл. 3), ніж ті, що закладали у перший (2009) рік. Так на 1 га у кв. 58, вид. 3 вони сягали 2716,73 грн, а у кв. 68, вид. 1 – 3722,58 грн, а в середньому – 3219,66 грн. Різниця за 3 роки вирощування між середніми прямими фактичними виробничими витратами на 1 га лісових культур, створених у 2009 та 2010 рр., становила 166,16 грн, або 5,2 % $((3385,89 - 3219,66) / 3219,66 \times 100)$.

За роками найбільші обсяги прямих виробничих витрат для лісових культур 2009, 2010 та 2011 рр. створення припадали на перший рік – рік їхнього садіння. Найменші обсяги середніх прямих виробничих витрат для лісових культур 2009 р. створення були на третій рік після садіння – 490,17 грн (див. табл. 2), а для культур 2010 р. створення – на другий рік після садіння – 228,39 грн (див. табл. 3).

Лісові культури 2011 р. створення на різних ділянках дуже суттєвою різнилися за кількістю запроваджених заходів догляду, а відповідно, і прямих виробничих витрат. Так, у кв. 52 (площа 42,1 га) за 2 роки прямі фактичні виробничі витрати на 1 га склали 5615,51 грн, а у кв. 67, вид. 4, де стан культур на другий рік після садіння був значно кращим і ніякі заходи на ділянці не проводилися взагалі, – лише 2000,01 грн (різниця у 2,8 разу).

На ділянках лісових культур у кв. 52 протягом першого року їхнього створення проводили заходи боротьби з акацією у міжряддях: зрізування її мотокущорізом «Stihl SS-450», мехдогляд з дискуванням КЛБ-1,7 та ручний догляд з викошуванням трави косою. Також був проведений один агротехнічний догляд руками у рядах культур.

Наступного року також здійснювали механізований догляд міжрядь мотокущорізом та їхнє дискування. Додатково до механічних заходів боротьби з акацією у 2012 р. був здійснений один хімічний догляд – обприскування міжрядь гербіцидом «Гліфосат».

На іншій ділянці (кв. 67, вид. 4) як заходи боротьби з акацією проведено лише підготовку ґрунту з одночасним внесенням гербіциду «Раундап». Заходів з догляду у міжряддях у перший та наступні роки не проводили. Відповідно маємо на 1 га цих культур найменші прямі виробничі витрати.

Середні фактичні прямі виробничі витрати на 1 га лісових культур, створених на згарищі на третій рік після пожежі (2011 р.), за 2 роки сягали 3807,76 грн та були порівняно вищими за такі для культур 2009 (табл. 6) та 2010 рр. (див. табл. 3).

Таблиця 6

Статистичні показники за параметром загальних прямих фактичних виробничих витрат за 2 перші роки (2009–2010 рр.) на 1 га лісових культур, створених у 2009 році на згарищі 2008 р. у Косачівському лісництві (за 5-ма ділянками)

Статистичний показник	Значення показника	$\pm m$	T
Кількість спостережень, шт.	5	–	–
Основне відхилення, грн	547,08	173,00	–
Середня величина, грн	2993,75	244,66	12,2
Коефіцієнт мінливості, %	18,27	5,97	–
Точність дослід, %	8,17	–	–
Максимальне / мінімальне значення, грн	3776,08 / 2331,26	–	–

Отже, за перші 2 роки середні фактичні прямі виробничі витрати на 1 га лісових культур 2009 р. закладання становили 2993,75 грн (менші порівняно з культурами 2011 р. на 814,01 грн, або на 27,2 % $((3807,76 - 2993,75) / 2993,75 \times 100)$). Середні фактичні прямі виробничі витрати на 1 га лісових культур 2010 р. створення за 2 перші роки вирощування становили 2194,73 грн, що на 1613,03 грн, або на 73,5 % $((3807,76 - 2194,73) / 2194,73 \times 100)$ менше, ніж для культур 2011 р. садіння.

Таким чином, за параметром середніх фактичних прямих виробничих витрат порівняно менш витратними є лісові культури 2010 р. садіння (другий рік після пожежі). В середньому на 5,2 % від них (у підсумку за трьома роками) дорожчими виявилися лісові культури 2009 р. створення. Найдорожчими за період у 2 перші роки вирощування визначено лісові культури 2011 р. садіння через значні обсяги механічних, а іноді й хімічних заходів боротьби з акацією.

За елементною структурою прямих виробничих витрат майже половина їхніх обсягів припадає на заробітну плату: для лісових культур 2009 р. створення це становить в середньому за 3 роки 43,5 %, для культур 2010 р. садіння за цей самий період – 50,2 %, а для культур 2011 р. садіння за 2 роки – 49,1 % (див. табл. 2, 3, 4). Решту прямих виробничих витрат становлять вартість паливно-мастильних матеріалів, хімічних засобів та інвентарю. Частка паливно-мастильних засобів у структурі прямих виробничих витрат при вирощуванні культур поступово зростає з роками – при збільшенні періоду від строку пожежі до часу садіння культур – найменшою (4,4 %) вона була для культур 2009 р. садіння, для культур 2010 р. створення вона дорівнювала 8,1 % та була найбільшою (12,5 %) для культур 2011 р. садіння. Це пов'язане зі збільшенням обсягів механічних та хімічних доглядів за культурами із застосуванням техніки при боротьбі з розповсюдженням акації білої на згарищі на другий–третій роки після пожежі.

Структуру фактичних прямих виробничих витрат на 1 га лісових культур за роками вирощування на згарищі 2008 р. в Косачівському лісництві наведено у табл. 7.

Таблиця 7

Структура фактичних прямих виробничих витрат на 1 га лісових культур за роками вирощування, створених на згарищі 2008 року у Косачівському лісництві

Показник	Значення показника за роком створення лісових культур та кв., вид.				
	Лісові культури 2009 року				
	Кв.61 вид. 5	Кв.61 вид. 10	Кв.65 вид. 5	Кв.66 вид. 4	Кв.88 вид. 3
Загальні фактичні прямі виробничі витрати на 1 га за 3 роки, грн/%	<u>2933,82</u> 100,0	<u>3202,32</u> 100,0	<u>3472,57</u> 100,0	<u>3776,08</u> 100,0	<u>3544,65</u> 100,0
У т. ч.: за 2 перші роки	<u>2331,26</u> 79,5	<u>2780,84</u> 86,8	<u>3260,04</u> 93,9	<u>3776,08</u> 100,0	<u>2820,54</u> 79,6
у перший рік (2009 р.)	<u>1842,76</u> 62,8	<u>2010,14</u> 62,8	<u>2767,74</u> 79,7	<u>2721,58</u> 72,1	<u>2012,95</u> 56,8
у другий рік (2010 р.)	<u>488,50</u> 16,7	<u>770,70</u> 24,1	<u>492,30</u> 14,2	<u>1054,50</u> 27,9	<u>807,59</u> 22,8
у третій рік (2011 р.)	<u>602,56</u> 20,5	<u>421,48</u> 13,1	<u>212,53</u> 6,1	Л/к списані	<u>724,11</u> 20,4

ЛІСІВНИЦТВО І АГРОЛІСОМЕЛІОРАЦІЯ

Харків: УкрНДЛГА, 2013. – Вип. 122

Закінчення табл. 7

Показник	Значення показника за роком створення лісових культур та кв., вид.				
Лісові культури 2010 року					
	Кв. 58 вид.3	Кв. 68 вид. 1	–	–	–
Загальні фактичні прямі виробничі витрати на 1 га за 3 роки, грн/%	<u>2716,73</u> 100,0	<u>3722,58</u> 100,0	–	–	–
У т. ч.: за 2 перші роки	<u>2233,66</u> 82,2	<u>2155,79</u> 57,9	–	–	–
у перший рік (2010 р.)	<u>1956,23</u> 72,0	<u>1976,45</u> 53,1	–	–	–
у другий рік (2011 р.)	<u>277,43</u> 10,2	<u>179,34</u> 4,8	–	–	–
у третій рік (2012 р.)	<u>483,07</u> 17,8	<u>1566,79</u> 42,1	–	–	–
Лісові культури 2011 року					
	Кв. 52	Кв. 68 вид. 1	–	–	–
Загальні фактичні прямі виробничі витрати на 1 га за 2 роки, грн/%	<u>5615,15</u> 100,0	<u>2000,01</u> 100,0	–	–	–
у перший рік (2011 р.)	<u>3783,06</u> 67,4	<u>2000,01</u> 100,0	–	–	–
у другий рік (2012 р.)	<u>1832,45</u> 32,6	–	–	–	–

Найбільші за обсягами витрати припадають на перші два роки вирощування лісових культур (від 57,9 % до 93,9 %). За роками обсяги витрат суттєво зменшуються: максимальними вони є у перший рік, а мінімальними, зазвичай, – на третій. Збільшення частки витрат на третій рік порівняно з другим, як, наприклад, у кв. 65, вид 5 (лісові культури 2009 р. садіння) та у кв. 68, вид. 1 (лісові культури 2010 р. створення), обумовлене недостатністю доглядів у попередньому році, що призвело до погіршення стану культур.

Треба зазначити, що на аналізованих ділянках лісових культур на згарищі 2008 р. у Косачівському лісництві не простежується чітко визначеної технології здійснення агротехнічних доглядів за лісовими культурами. Перелік заходів боротьби з акацією на різних ділянках у відповідні роки суттєво відрізняється, що суттєво позначається на собівартості культур.

Висновки.

1. На відміну від лісівничих критеріїв (через 3 і більше років) [2, 4] за економічними показниками (мінімальних прямих виробничих витрат) лісові культури на згарищі в ТЛЮ В₂ у Поліссі доцільно створювати через 2 роки після пожежі. При садінні лісових культур у пізніші строки (через 3 роки після пожежі й більше) зростають витрати підприємств на агротехнічні та хімічні догляди для боротьби із заростанням ділянок небажаною деревною, кущовою та трав'яною рослинністю.

2. Майже половину прямих виробничих витрат в перші 2–3 роки вирощування лісових культур на згарищі становить заробітна плата. Частка витрат на паливно-мастильні матеріали збільшується зі зростанням періоду від дати пожежі до початку створення культур (від 4,4 % при садінні культур на наступний рік після пожежі до 12,5 % – при створенні культур на третій рік після пожежі).

3. Найбільші за обсягами витрати для заліснення згарища відбуваються у перший (рік садіння) та наступний за ним рік від створення культур, поступово зменшуючись при достатній кількості та якості доглядів за ними в цей період.

4. Подальшим необхідним завданням є розробка схем садіння та агротехніки вирощування лісових культур для умов згарища в ТЛЮ В₂ Українського Полісся, оптимальних як за лісівничими, так і економічними критеріями.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Державна цільова програма «Ліси України» на 2010–2015 роки [Електронний ресурс] // Постанова Кабінету Міністрів України від 16 вересня 2009 р. № 977. – Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/977-2009-п>.

2. Дослідження ефективних методів відновлення соснових деревостанів на згаріщах ДП «Остерське ЛГ»: науковий звіт / ДП «Новгород-Сіверська ЛНДС»; кер. А.М. Жежкун. – Новгород-Сіверський, 2009.– 84 с.

3. Концепція реформування та розвитку лісового господарства. Схвалено розпорядженням Кабінету міністрів України від 18 квітня 2006 року № 208–р. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/208-2006-р>.

4. Матеріали міжнародної конференції, присвяченої питанням адаптації лісів і лісового господарства до змін клімату, з наголосом на стан лісів і висновки для науки, політики і практики (Швеція, Умеа, 25–28 серпня 2008 р.). – Режим доступу: http://www.uriffm.org.ua/files/sweden08_zvit.pdf. – Назва з екрану.

5. *Савицкая Г. В.* Анализ хозяйственной деятельности предприятия / Г. В. Савицкая. – 5-е изд., перераб. и доп. – М. : Инфра-М, 2009. – 536 с.

Zhezhkun I. N.

ECONOMIC EVALUATION FOR THE YEARS OF FOREST PLANTATIONS CREATION ON THE BURNT AREAS IN THE CHERNIGOV POLESIE

State Enterprise “Novgorod–Severska Forest Research Station” of URIFFM

The results of a comparative economic analysis of direct production costs for the mixed forest plantations creation and tending using planting scheme 5nPp1nOpBd + bushes are presented. The plantations were planted during 2009–2011 on the burnt areas in Kosativsky forestry SE «Ostersky FE». Economic expediency for crops planting on the burnt areas in the pine forest type B₂ in Chernigov Polesie through 2 years after the fire are determined. Planting of forest plantations at a later date (3 years after the fire and more) is growing expenses of enterprises on agrotechnical and chemical treatments for the controlling of plots overgrowing by unwanted trees, bushes and grass.

The largest costs volume is necessary for afforestation of burnt areas during the first two years of creating cultures. The costs are gradually reduced over the years if sufficient quantity and quality tendings for forest plantations are realized during the first and second years of planting.

К е у w o r d s : burnt area, forest plantations, direct production costs, economic efficiency, comparative economic analysis.

Жежкун И. Н.

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЛЕТ СОЗДАНИЯ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР НА ГАРЯХ В ЧЕРНИГОВСКОМ ПОЛЕСЬЕ

ГП «Новгород-Северская лесная научно-исследовательская станция» УкрНИИЛХА

Приведены результаты сравнительного экономического анализа прямых производственных затрат на создание и уход за смешанными лесными культурами преобладающей схемы посадки 5pCo1pDoBn + куст., которые высаживались на протяжении 2009–2011 гг. на гарях в Косачивском лесничестве ГП «Остерское ЛХ». Определена экономическая целесообразность посадки культур на гарях типа лесорастительных условий B₂ в Черниговском Полесье через 2 года после пожара.

К л ю ч е в ы е с л о в а : гарь, лесные культуры, прямые производственные затраты, экономическая целесообразность, сравнительный экономический анализ.

E-mail: desna-90@rambler.ru

Одержано редколлегією 15.10.2013

УДК 551.521

В. П. КРАСНОВ¹, І. Т. ГУЛИК², Т. В. КУРБЕТ¹ *
ДИНАМІКА ЧИСЕЛЬНОСТІ ТА РАДІОАКТИВНОГО ЗАБРУДНЕННЯ
МИСЛИВСЬКИХ РАТИЧНИХ ТВАРИН У ЛІСАХ ЖИТОМИРСЬКОГО ПОЛІССЯ
ПІСЛЯ АВАРІЇ НА ЧОРНОБИЛЬСЬКІЙ АЕС

1. Житомирський державний технологічний університет

2. Поліський філіал Українського НДІ лісового господарства і агролісомеліорації ім. Г.М. Висоцького

Узагальнено результати досліджень щодо динаміки чисельності диких ратичних тварин на територіях Житомирського Полісся, забруднених радіонуклідами внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС. Виявлено закономірності радіоактивного забруднення органів і тканин диких ратичних тварин на прикладі дикого кабана протягом 20 років досліджень. Встановлено особливості динаміки вмісту ¹³⁷Cs в органах і тканинах дикого кабана у різні пори року, що пояснюється змінами раціону тварин протягом року і радіоактивного забруднення кормових рослин. Встановлено залежність між щільністю радіоактивного забруднення ґрунту та значеннями коефіцієнта переходу ¹³⁷Cs у м'язи дикого кабана.

Ключові слова: радіоактивне забруднення, ратичні тварини, радіонукліди, лісові екосистеми.

Вступ. Негативні наслідки аварії на Чорнобильській АЕС є найтяжчими за всю історію використання атомної енергії у мирних цілях. Ці наслідки пов'язані з викидом у довкілля за межі реактора великих обсягів радіонуклідів значної активності. Нині радіаційна ситуація у лісах Полісся України визначається вмістом ¹³⁷Cs [4].

Глобальна катастрофа, яку викликала аварія на Чорнобильській АЕС, поставила перед лісомисливським господарством, науковцями (біологами, екологами) багато нових проблем, які переважно лишаються нерозв'язаними донині. Відомо, що мисливські ратичні тварини беруть активну участь у перетворенні речовин у лісових екосистемах і, відповідно, у перерозподілі радіоактивних ізотопів. Вони відіграють важливу роль у вивільненні ¹³⁷Cs з фітомаси і включенні його у біологічний кругообіг. Крім того, зважаючи на істотний внесок дичини у раціон певних груп населення, цей вид продукції тваринного походження потрібно розглядати як можливе джерело надходження ¹³⁷Cs в організм людини.

Основною метою наших досліджень було виявлення особливостей динаміки чисельності популяції мисливських ратичних тварин (дикого кабана, козулі європейської та лося), накопичення й перерозподілу ¹³⁷Cs в їхніх організмах у лісових екосистемах Житомирського Полісся України (у зоні так званого «західного сліду» чорнобильських випадінь), а також визначення основних чинників, які зумовлюють ці процеси.

Об'єкти і методики досліджень. Основну частину матеріалу для досліджень було отримано у період відносної квазірівноваги вмісту ¹³⁷Cs у ґрунтово-рослинному комплексі лісових екосистем Полісся України протягом 1998–2011 рр. Досліджуваних тварин відбирали переважно у лісових угіддях державних мисливських і лісових господарств Житомирської області, а також в угіддях районних громадських мисливських організацій, розташованих на відстані 100–210 км від ЧАЕС, на ділянках зі щільністю радіоактивного забруднення ґрунту ¹³⁷Cs від 20 до 1100 кБк/м². У зазначених угіддях посезонно проводили спеціальний відстріл мисливських ратичних тварин для радіологічних досліджень. Значну частину тварин було добуто у порядку проведення селекційного і промислового відстрілів, а також спортивно-любительського полювання.

З метою вивчення радіоактивного забруднення тканин і внутрішніх органів тварин було проаналізовано 1425 зразків 156 особин кабана, 2039 зразків 260 особин козулі та 428 зразків 38 особин лося. Зразки скелетних м'язів об'ємом 1 кг відбирали зі стегової частини лівої задньої кінцівки (огузку), а у разі поранення тварини в ліву ногу – із правої задньої. М'язи відокремлювали від кісток, очищували від плівок і сполучних тканин. Внутрішні органи та тканини вилучали на місці відстрілу тварин і транспортували до місця проведення досліджень в охолодженому вигляді. Перед початковим аналізом на вміст ¹³⁷Cs зразки сирих

*© В. П. Краснов, І. Т. Гулик, Т. В. Курбет, 2013

непромитух м'язів і внутрішніх органів (печінки, серця, селезінки, нирок) подрібнювали. Зразки крові відбирали із судин легеневої вени та сонної артерії. Досліджували вміст шлунків (рубців) добутих тварин, який спочатку перемішували, а потім відбирали середню пробу.

Після оцінювання питомої активності радіонукліда вміст шлунків кабана, рубців козулі та лося промивали проточною водою на ситах з отворами діаметром 1 мм і визначали видовий склад кормових рослин за неперетравленими залишками [3, 5]. За модифікованою методикою [1, 2] визначали видовий склад і питомі об'ємні частки окремих кормових компонентів від загального об'єму відібраної проби вмісту шлунку, після чого перераховували у вагові частки з використанням постійних коефіцієнтів маси, специфічних для окремих кормових видів (груп видів).

Проби ґрунту та кормів відбирали маршрутним методом одночасно з відстрілом тварин у ймовірних місцях їх живлення й відпочинку у межах одного лісового кварталу, а також сезонно на постійних пробних площах у типових для кожного виду тварин екологічних нішах. Зразки ґрунту відбирали буром діаметром 5 см до глибини 10 см у п'ятикратній повторності методом конверту. Питому активність відібраних зразків визначали за допомогою вітчизняного гамма-спектрометра АК СЕГ-01 та багатоканального аналізатора «АFORA» LP-4900В виробництва фінської фірми «Nokia» зі напівпровідниковими детекторами ДГДК-80 В-3. Розрахунки поводили за допомогою пакету прикладних програм Microsoft EXCEL. Середні значення досліджуваних показників порівнювали за допомогою t-критерію Ст'юдента на 95%-вому довірчому рівні. У процесі обробки результатів для отримання рівнянь, які характеризують зв'язок досліджуваних параметрів, використовували методи регресійного аналізу. Достовірність отриманих математичних моделей визначали за критерієм Фішера. Ступінь впливу досліджуваних чинників на динаміку отриманих показників оцінювали методом дисперсійного аналізу із застосуванням критерію Фішера ($P < 0,05$).

Результати та обговорення. Унаслідок евакуації та переселення людей із зони відчуження в 1986 р. та зони безумовного відселення в наступні роки, заборони ведення більшості господарських робіт на цих територіях виникли сприятливі умови для росту популяцій практично всіх видів диких ратичних тварин: кабана, лося, козулі. Заборона полювання та зменшення пресу браконьєрства звели до мінімуму фактор турбування тварин в угіддях, а наявність великих площ полів із незібраним на них врожаєм сільськогосподарських кормових культур: картоплі, буряка, зернових, бобових трав, які щороку частково відтворювалися самовисівом, забезпечила добру кормову базу диким тваринам. Все це стимулювало швидкий ріст чисельності диких ратичних (табл. 1). Проводячи дослідження на територіях у той час, ми виявляли випадки, коли тварини знаходили помешкання і навіть приводили потомство у покинутих людьми оселях і господарських прибудовах.

Таблиця 1

Динаміка чисельності мисливських тварин в угіддях Овруцького ДЛГ та Овруцько-Народицького СДЛГ

Види тварин	Роки							
	1984	1986	1988	1990	1992	1994	1996	1998
Кабан	248	259	397	520	735	609	620	646
Лось	161	144	167	225	337	373	378	351
Козуля	345	309	400	534	658	856	800	1109

Нами відзначалося збільшення чисельності лося на зимових стійбищах в угіддях зон відчуження та відселення. Промисловий відстріл лося на цих територіях було заборонено, але в угіддях інших лігоспів він тривав. З цієї причини лосі на початку сезону полювання часто збирались у групи з 15 і більше особин – явище, яке рідко реєструють у звичайних умовах, – і прямували у соснові молодняки на зимові стійбища у радіоактивно забруднені угіддя північних підприємств Житомирської області, де були і корм, і безпека. На цих

територіях відмічалоя перевищення чисельності лося у 3–4 рази від оптимальної, яка визначалоя ємністю кормових угідь для цього виду. Окремі молодняки знищувалися повністю, а з часом тут відбувалоя заміна деревних порід. Соснові молодняки переважно замінювалися на малоцінні з лісогосподарського погляду похідні листяні або змішані насадження з переважанням берези. Поверталися тварини назад у постійні угіддя лише після закінчення сезону полювання на ратичних. Інколи тварини й зимували в нових для них угіддях і починали зворотну міграцію лише навесні. У квітні впродовж кількох годин на площі стійбища 20–50 га у 1992 р. ми знаходили 7–12 скинутих узимку рогів лося. За обліками лише місцевих лосів чисельність цих тварин за 10 років в угіддях двох згаданих підприємств зросла у 2,8 разу.

Козулі також швидко адаптувалися до нових умов перебування і трималися поблизу колишніх населених пунктів. Такі стації, порівняно з лісовими, мали значно багатшу кормову базу (садовина, городина, сінокоси тощо). У лісових угіддях козулі жили у менш вигідних кормових і захисних умовах, оскільки піддавалися нападам хижаків і кабана.

Особливо яскраві зміни виявлено в популяції дикого кабана. На територіях, де різко зменшився антропогенний вплив, на відміну від інших угідь, кабан змінив спосіб життя з переважно нічного на денний. Унаслідок виведення з користування значних територій і послаблення антропогенного впливу на популяцію кабана, цей вид тварин став потужним біогенним фактором. За 6 років після аварії його чисельність в Овруцькому та Народицькому районах Житомирської області збільшилася утричі. Окремі стада кабана нараховували понад 80 особин. У процесі добування їжі дикий кабан, як відомо, порушує на значних територіях цілісність надґрунтового покриття, завдає шкоду сільськогосподарським угіддям. У зв'язку із зростанням кількості кабанів завдано значних збитків навколишнім сільськогосподарським угіддям, де велась господарська діяльність, і присадибним ділянкам.

В окремих лісництвах на території Овруцького і Народицького районів Житомирської області кабан розмножився до такого рівня, що у зимовий період за нестачі корму ставав хижак і повністю знищував молодняк козулі 1–2-річного віку. З часом погіршилась і епізоотична ситуація у мисливських угіддях зон відчуження та відселення. Так, на території Київської області у 1992–1993 рр. зареєстровано спалахи чуми свиней, яка призводила до масової загибелі кабана в окремих господарствах.

Перенасичення угідь ратичними призвело спочатку до порушення відносної рівноваги в зооценозі, а потім, унаслідок властивості до саморегуляції усередині екосистеми, до її самовідтворення. На зазначених територіях швидко збільшилося поголів'я вовка (рис. 1), з 1997 р. з'явилися рисі. Чисельність вовка, завдяки добрій кормовій базі, в Овруцькому та Народицькому держлісгоспах з 20 голів у 1986 р. зросла до 113 в 1994 р. Основним об'єктом полювання для диких хижаків були спочатку свійські тварини, які залишилися після відселення людей, пізніше – молодняк козулі та кабана. Так, наші дослідження виявили, що якщо протягом квітня-червня того періоду біля свиноматки кабана знаходили у середньому 6–12 поросят, то в результаті діяльності вовка до грудня-січня того ж року залишалоя лише 3–5 шт. Як видно з рис. 1, співвідношення чисельності кабан/вовк за досліджуваний період поступово зменшувалоя.

Показники питомої активності ^{137}Cs у м'язах добутих кабанів були інтерпольовані (приведені) до однієї щільності забруднення ґрунту (ЩЗГ – $5,8 \text{ Ки/км}^2$) та одного сезону року (початок грудня). Перерахунки ґрунтуються на залежностях, які були виявлені у процесі проведених досліджень, між питомою активністю ^{137}Cs у м'язах добутих кабанів та щільністю радіоактивного забруднення ґрунту. Це дало змогу прослідкувати динаміку радіоактивного забруднення тканин дикого кабана ^{137}Cs протягом періоду з 1987 по 2010 рр. (рис. 2). У результаті аналізу цих даних стало можливим виділити 3 нерівнозначних у часі періоди: перший – найкоротший – протягом 1986–1987 рр., другий – триваліший – протягом 1988–1991 рр. і третій, який розпочався з 1991 р. і триває донині. Виділяючи ці періоди, необхідно враховувати, що дикі ратичні загалом і кабан зокрема знаходяться на середніх та

верхніх рівнях системи біоценотичних зв'язків, і на характер надходження радіонуклідів в їхній організм впливають складні й динамічні процеси міграції й розподілу радіонуклідів за елементами екосистеми.

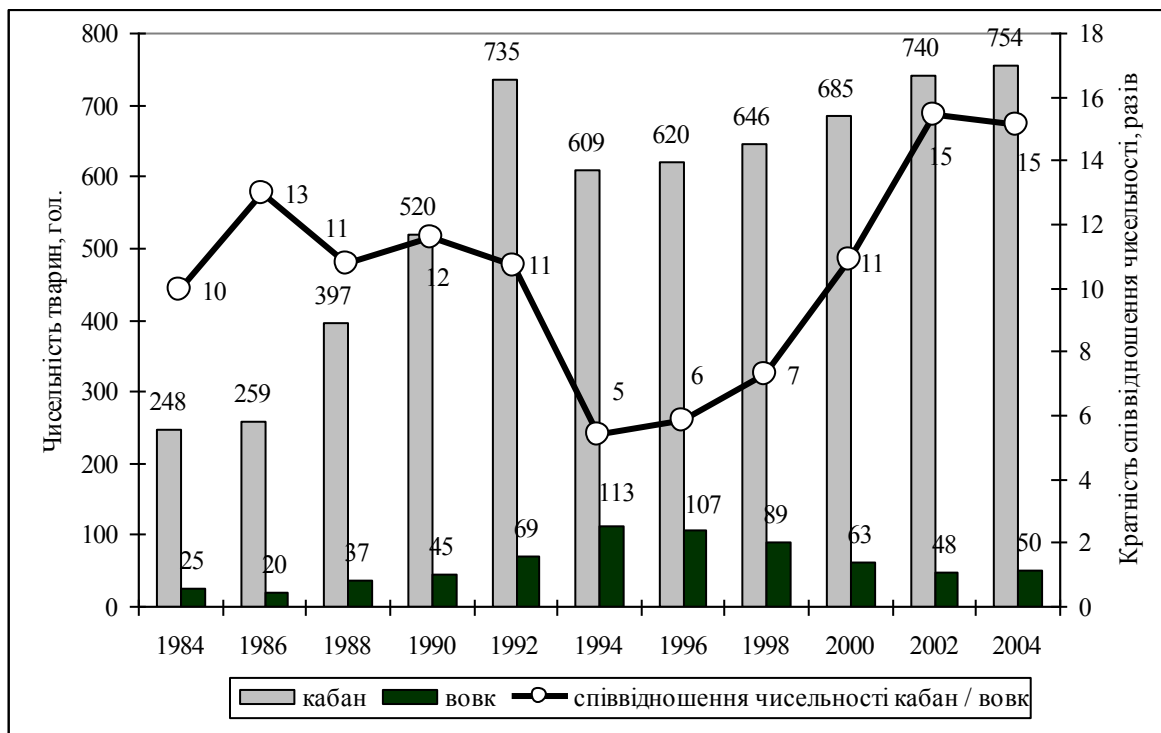


Рис. 1 – Динаміка чисельності кабана та вовка в угоддях Овруцького та Овруцько-Народицького держлісгоспів у різні роки після аварії на ЧАЕС

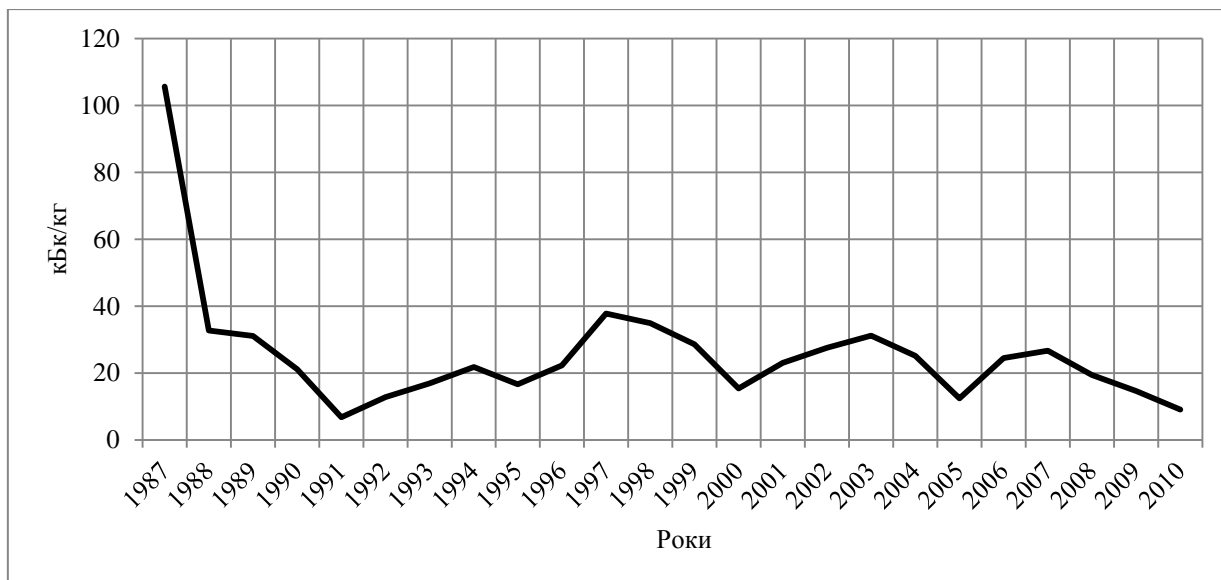


Рис. 2 – Багаторічна динаміка питомої активності ¹³⁷Cs у м'язах дикого кабана у лісах Житомирського Полісся України (інтерпольовано до грудня при середній щільності радіоактивного забруднення ґрунту на ПП1, ПП2, ПП3 – 5,8 Кі/км²)

Дослідження, які проводили у перший післяаварійний період, показали, що радіонукліди надходили в організм кабана переважно легеневим шляхом, унаслідок зовнішнього забруднення його шкіри, а також споживанням зовнішньо забрудненого корму, який часто кабани знаходили на поверхні та у верхньому шарі ґрунту. Аналіз радіоактивного

забруднення внутрішніх органів кабана у той період свідчить, що питома активність ^{137}Cs у легенях кабанів, добутих в Овруцькому, Народицькому та Лугинському районах, була вищою: ніж у печінці – на 15 %, ніж у селезінці – майже удвічі, чого (за невеликим винятком) не виявляли у два наступні періоди. Питома активність ^{137}Cs у м'язах кабанів, добутих у листопаді 1987 р. на території Ситовецького та Виступовицького лісництв Овруцького лісгоспагу, досягала 92–105,8 кБк/кг, а середні її значення по Овруцькому ЛГЗ сягали 58,200 кБк/кг.

Результати аналізів питомої активності ^{137}Cs у м'язіх диких кабанів, добутих з 1988 по 1991 рр., свідчать, що протягом другого періоду радіоактивне забруднення дикого кабана значно зменшилося. Це можна пояснити, з одного боку, значним зменшенням зовнішнього забруднення його організму, питомої ваги легеневого шляху надходження радіонукліда, а з іншого – порівняно низькою на той час інтенсивністю міграції ^{137}Cs до кормових видів рослин, які споживав кабан. Значна частина радіонуклідів у результаті змиву з лісової рослинності під дією атмосферних опадів, листяного опадів дерев та чагарників і відмирання фітомаси трав сконцентрувалась у лісовій підстилці, де продовжувала утримуватися тривалий час – до її розкладання. Значної вертикальної міграції радіоцезію у нижні, коренезаселені шари ґрунту на той час ще не відбувалося. У лісовій підстилці та 12-сантиметровому шарі ґрунту в цей період накопичилося близько 95 % ^{137}Cs від того, що надійшло на поверхню ґрунту. За період з 1988 по 1991 рр. максимальні значення питомої активності радіонукліда у м'язах відстріляних особин дикого кабана були визначені у серпні 1989 р. у Гладковицькому лісництві Овруцького ДЛГ (8880 Бк/кг) та у цей же період у Зубковицькому лісництві Білокоровицького ДЛГ (5550 Бк/кг), а мінімальні – у Корабельному та Березівському лісництвах Житомирського ДЛГ у листопаді 1991 р. (52 і 63 Бк/кг відповідно), Новоград-Волинському лісництві Новоград-Волинського ДЛГ у червні 1990 р. і Омелянівському лісництві Коростенського ДЛГ – у вересні 1991 р. (59 Бк/кг). Всього ж 31,8 % проаналізованих зразків відповідали чинним нормативам за вмістом ^{137}Cs у м'ясі (200 Бк/кг (ДР-97)), а за період, відведений для полювання на цих тварин (з вересня по грудень) – 27,8 % зразків.

Починаючи з 1991 р., вертикальна міграція радіонуклідів з лісової підстилки у верхню частину гумусного шару ґрунту почала збільшуватися, а з часом почало зростати надходження ^{137}Cs у фітотому лісової рослинності. Як результат – радіонуклід був залучений до біологічного кругообігу за участю диких тварин, у тому числі – кабана. Радіоактивне забруднення тканин дикого кабана у третій період почало знову зростати внаслідок трофічного надходження ^{137}Cs у його організм. Максимальні показники питомої активності радіонукліда у м'язах кабанів, добутих у Житомирській області, зареєстровані з 2000 по 2002 рр., а саме: у лютому 2000 р. у 18 кварталі Борутицького лісництва Овруцько-Народицького спецдержлісгоспу (88400 Бк/кг); у лютому, а також у травні 2001 р. у Гладковицькому та Кліщівському лісництвах цього ж держлісгоспу (40721 та 54888 Бк/кг відповідно). Загалом із 38 кабанів, зразки тканин яких були відібрані в мисливських господарствах, розташованих північніше лінії Новоград-Волинський – Володарськ-Волинський – Малин протягом останніх п'яти років, лише у 4-х особин (10,5 %) не зареєстровано перевищення допустимих рівнів радіоцезію в м'язах. Поступові (протягом 5–6 років) коливання питомої активності ^{137}Cs в організмі кабана, які визначені в третьому періоді, можна пояснити особливостями перерозподілу ^{137}Cs у лісовому середовищі з часом та впливом погодних умов конкретного року спостережень на інтенсивність міграції радіоактивного елемента у ґрунт і у кормові рослини.

Результати аналізів зразків м'язів диких кабанів дали змогу розділити підприємства, в яких вони були відібрані, за рівнем радіоактивного забруднення. Середня щільність радіоактивного забруднення ґрунту у місцях відстрілу кабана між першою дослідною ділянкою (Овруцько-Народицький СДЛГ – 2,1–17,3 (6,9) Кі/км²) та другою і третьою (Коростенське ДЛМГ – 1–1,9 (1,3) Кі/км² та Новоград-Волинське ДЛМГ – 0,3–0,8

(0,5) Кі/км²) була вищою у 5,3 та 13,8 разу відповідно, а середньосезонні показники питомої активності ¹³⁷Cs у м'язах добутих кабанів були вищими у 21 і 68 разів відповідно. На відміну від цього, суттєвої різниці у величині щільності забруднення ґрунту та питомій активності ¹³⁷Cs у м'язах кабана між 2-ю та 3-ю дослідними ділянками за досліджуваний період не виявлено. При загальній відмінності щільності радіоактивного забруднення ґрунту у 2,6 разу питома активність радіонукліда у м'язах кабана мала лише 3-кратне перевищення. На першій і двох інших дослідних ділянках відрізняються типи лісорослинних умов у місцях відстрілу тварин: на території першої ділянки переважали вологі та сирі, а на двох інших – свіжі, вологі та сирі судіброви. Значне відносне перевищення інтенсивності накопичення радіоцезію у м'язах диких кабанів в умовах Овруцько-Народицького СДЛГ може пояснюватися значним перевищенням вмісту так званого «доступного» для кормових видів кабана радіоцезію в умовах порівняно бідних і вологіших умов місцезростання, які, до речі, переважають не лише в угіддях цього підприємства, а й у лісах усієї північної частини Житомирської області. Відомо [3], що коефіцієнти переходу ¹³⁷Cs з ґрунту у рослинні організми прямопропорційно залежні від ступеня зволоженості ґрунту і оберненопропорційні запасу поживних речовин.

Зважаючи на те, що найбільш значним шляхом надходження ¹³⁷Cs в організм тварин є пероральний, було визначено взаємозв'язок між питомою активністю радіонукліда у м'язах кабана та вмісті його шлунку, а також внутрішніх органах упродовж року. З табл. 2 видно, що починаючи з лютого питома активність радіоактивного цезію в стінах і вмісті шлунку кабана по відношенню до такої у його м'язах знижується до травня, потім зростає до липня і знову зменшується у жовтні. Таке співвідношення підтверджується даними про зміни питомої активності складових раціону тварин.

Таблиця 2

Співвідношення між показниками питомої активності ¹³⁷Cs у тканинах і внутрішніх органах кабанів та в м'язах (прийнято за константу)

Тканини та органи	Місяці року											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
М'язи	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Нирки	0,94	0,93	0,90	0,68	1,08	1,28	2,80	0,73	1,66	1,14	1,20	2,18
Серце	0,75	0,69	1,00	0,78	0,42	1,11	0,80	2,95	1,48	0,94	0,94	0,93
Селезінка	0,44	0,57	0,54	0,39	0,30	1,60	0,70	1,70	2,87	0,65	0,95	0,72
Печінка	0,55	0,50	0,57	0,30	0,32	0,95	1,05	2,08	1,74	0,65	0,66	0,65
Легені	0,16	0,85	0,28	0,30	0,25	0,77	0,86	1,12	–	0,53	0,51	0,51
Кров	0,84	0,12	–	–	–	0,18	–	0,16	–	0,34	0,54	0,63
Головний мозок	–	0,39	–	–	–	0,73	0,79	0,28	–	0,37	0,66	1,49
Сало	0,67	0,18	–	–	–	–	–	–	–	0,26	0,57	0,42
Внутрішній жир	–	0,17	–	–	–	–	–	0,02	–	0,22	0,61	0,58
Стінки шлунку	0,28	0,90	0,29	–	–	–	5,35	0,95	–	0,52	0,68	0,77
Вміст шлунку	0,45	0,32	0,18	0,14	0,09	0,83	2,80	3,97	0,49	0,38	0,42	0,54
Язик	0,54	1,09	–	–	–	0,95	0,34	0,41	–	0,70	0,85	0,92

Серед внутрішніх органів показовими щодо забруднення тварин ¹³⁷Cs є нирки. Їхня роль в організмі надзвичайно велика. Крім багатьох важливих функцій в організмі тварин, нирки регулюють водно-сольовий обмін речовин, тому вони першими реагують на підвищення рівня забруднення раціону, що відбивається у швидкому збільшенні вмісту радіоцезію в них. У період виведення радіонукліда з організму зниження питомої активності ¹³⁷Cs у нирках також відбувається швидшими темпами, тоді як у м'язах рівень забруднення певний час залишається постійним. М'язи «поступаються» за швидкістю накопичення ¹³⁷Cs іншим тканинам. Загалом у всіх добутих протягом року кабанів найбільшу концентрацію

радіонуклідів визначено у м'язах, нирках і серці, а найменшу порівняно з іншими тканинами та органами – у легенях, жирових тканинах і крові (див. табл. 2).

У результаті визначення концентрації ^{137}Cs у м'язах дикого кабана та щільності радіоактивного забруднення ґрунту у місцях відстрілу тварин були підраховані показники коефіцієнтів переходу ^{137}Cs (відношення питомої активності радіонукліда у м'язах до щільності радіоактивного забруднення ґрунту) у ланцюгу «ґрунт – кабан» для грудня (табл. 3).

Таблиця 3

Коефіцієнти переходу ^{137}Cs (КП) у ланцюгу «ґрунт–кабан» (грудень)

Щільність забруднення ґрунту		КП
Кі/км ²	кБк/м ²	
1	37	102,7
2	74	101,4
3	11	99,1
4	148	104,7
5	185	110,8
6	222	117,1
7	159	124,7
8	296	131,8
9	333	139,6
10	370	145,1
11	407	150,4
12	444	158,8
13	481	166,3
14	518	173,7
15	555	183,4
16	592	190,9
17	629	198,7
Середні показники КП		141,1

Матеріали свідчать, що значення коефіцієнтів переходу у період максимального надходження ^{137}Cs до організму кабана (грудень) в умовах Житомирського Полісся України доволі високі і залежно від щільності радіоактивного забруднення ґрунту у місцях відстрілу тварин можуть відрізнятися у 1,4 разу. Різницю у значеннях цього коефіцієнта можна пояснити підвищеною міграційною здатністю ^{137}Cs в умовах вологих і бідних ґрунтів північної (сильно забрудненої) частини Житомирської області порівняно з її центральними районами. Дослідження, які проводили в умовах Центральної частини Правобережного Лісостепу, показують, що забруднення ^{137}Cs мисливських ратичних тварин, у тому числі кабана, в осінній період значно (до 2 порядків) нижче, ніж у його північній частині (Житомирська, Київська області), що пов'язане з особливостями осінніх раціонів диких ратичних тварин, більшою площею кормових полів на півдні зони досліджень, меншою лісистістю території, нижчим рівнем забруднення угідь ^{137}Cs , складом і особливостями ґрунтів, а звідси – повільнішою міграцією ^{137}Cs в кормових ланцюгах ратичних тварин.

Вирішальну роль у радіоактивному забрудненні тканин кабана у період квазірівноваги у ґрунтово-рослинному покриві відіграє його сезонне живлення. Особливості живлення пов'язані з екологічними нішами, в яких перебувають тварини (поля, ліси тощо). Звідси – набір кормових видів із різним рівнем радіоактивного забруднення. В угіддях, де проводять регулярну підгодовлю кабана сільськогосподарськими кормами у весняний період, відбувається значне очищення його організму від ^{137}Cs . Аналіз вмісту шлунків свідчить, що особливо активно кабани поїдають підгодовельні корми після сходження снігового покриву наприкінці зими – початку весни. У цей час у раціоні кабанів сільськогосподарські культури (підгодовля) є основними кормовими компонентами. До них належать кукурудза, картопля,

овес, зерновідходи, кормовий і столовий буряки. Забрудненість ^{137}Cs м'язів тварин, які вживали ці корми, була у середньому в 2,1 разу нижчою порівняно з тваринами, які не відвідували підгодівельні майданчики. Подібні відмінності можна пояснити тим, що глибина міграції радіонуклідів у ґрунті на полях, які обробляються (переорюються), значно більша, ніж у лісових ґрунтах, де радіонукліди переважно знаходяться у коренезаселеному шарі ґрунту.

Дослідження статево-вікових особливостей накопичення ^{137}Cs диким кабаном виявили, що молоді тварини, які живляться молоком матері, мають порівняно низькі коефіцієнти переходу ^{137}Cs у ланцюгу «ґрунт – кабан», а тварини, які переходять на самостійне живлення (віком 1–2 роки), накопичують в організмі радіоцезій значно інтенсивніше, ніж дорослі тварини, до того ж молоді самки мають підвищені агреговані коефіцієнти переходу ^{137}Cs у системі «ґрунт–м'язи» порівняно з молодими самцями.

Висновки:

1. В умовах Житомирського Полісся не відмічається суттєвого зниження вмісту ^{137}Cs у м'язах, інших тканинах і внутрішніх органах дикого кабана протягом останніх 20-ти років. Цому, напевно, сприяють особливості механічного складу і хімізм ґрунтів, які переважають у регіоні досліджень (дерново-підзолисті піщані, оторфовані, торфовища). На даних ґрунтах радіонуклід характеризується високою міграційною здатністю до кормових рослин, а від того, і тварин.

2. Наприкінці осені та на початку зими активність накопичення ^{137}Cs в організмі кабана значно зростає, що пояснюється посиленням його ріучої діяльності після закінчення вегетаційного періоду та настання осінніх заморозків, збільшенням частки лісової підстилки в раціоні, а також зміною біотопів з агроценозів на лісові угіддя.

3. У межах дозволених в Україні термінів полювання м'ясо дикого кабана з допустимим вмістом ^{137}Cs на Житомирському Поліссі можна отримати лише в угіддях, рівень радіаційного забруднення яких не перевищує $7,5 \text{ кБк/м}^2$, а у періоди низького накопичення ^{137}Cs в організмі тварин (в кінці жовтня – на початку листопада) – при щільності забруднення ґрунту 11 кБк/м^2 .

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бобринский Н. А. Определитель млекопитающих СССР. / Н. А. Бобринский, Б. А. Кузнецов, А. П. Кузякин. – Изд. 2-е. – М. : Просвещение, 1965. – С. 210–211.
2. Наземні екосистеми / Архипов М. П., Бунтова О. Г., Гайченко А. В. [та ін.] // Бюлетень екологічного стану зони відчуження. – 1996. – Вип. 1 (6). – С. 45-49.
3. Петров М. Ф. Питание кабана (*Sus scrofa* L.) в зоне Чернобыльской катастрофы на территории Украины / М. Ф. Петров // Проблемы Чернобыльской Зоны отчужения. – К., 1996. – Вип. 3. – С. 69–81.
4. Прикладная радиоэкология леса / [Краснов В. П., Орлов А. А., Бузун В. А. и др.]; под ред. В. П. Краснова. – Житомир : Полісся, 2007. – 680 с.
5. Eriksson O. Reindeer grazing in winter time / O. Eriksson, T. Palo, L. Soderstrom // Vaxtekologiska studier. – Uppsala, 1981. – № 13. – P. 35–67.

Krasnov V. P., Gulyk I. T., Kurbet T. V.

DYNAMICS OF POPULATION AND RADIOACTIVE CONTAMINATION OF HUNTING HOOFED ANIMALS IN ZHYTOMYR POLESYE FORESTS AFTER CHERNOBYL ACCIDENT

Zhytomyr State Technological University

Polisky Branch of Ukrainian Research Institute of Forestry and Forest Melioration named after G. M. Vysotsky

Results of research of hoofed animals in the lands of Zhitomyr Polesye contaminated with radionuclides in result of Chernobyl accident disaster are summarized. During 6–7years after Chernobyl accident gradual increase of population of boar and elk was registered with further stabilization. Population of roe deer continued to increase. Population growth of hoofed animals is connected with disappearance of trouble factor, absence of amateur and industrial hunting, and poaching. Hereinafter, increase of wolf population brings to decrease of hoofed animals populations, which is supported by data on boar.

Peculiarities of 20-years dynamics of radioactive contamination of organs and tissues of wild hoofed animals on the example of wild boar are presented. Gradual decrease of radioactive contamination of boar meet and its periodical

increase every 7–8 years is observed. It is explained by cyclic change of ^{137}Cs content in fodder plants of these animals, which in turn depends on radionuclides migration in forest ecosystems.

Peculiarities of dynamics of ^{137}Cs content in organs and tissues of wild boar in different seasons are revealed. It is explained by annual dynamics of animals' ration as well as radioactive contamination of fodder plants. Dependence between density of radioactive contamination of soil and coefficient of ^{137}Cs transition to meat of boar was evaluated.

Key words: radioactive contamination, hoofed animals, radionuclides, forest ecosystems.

Краснов В. П., Гулик И. Т., Курбет Т. В.

ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ И РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОХОТНИЧЬИХ КОПЫТНЫХ ЖИВОТНЫХ В ЛЕСАХ ЖИТОМИРСКОГО ПОЛЕСЬЯ ПОСЛЕ АВАРИИ НА ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС

1. Житомирский государственный технологический университет

2. Полесский филиал Украинского НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации им. Г. Н. Высоцкого

Обобщены результаты исследований динамики численности диких копытных животных на территориях Житомирского Полесья, загрязненных радионуклидами в результате аварии на Чернобыльской АЭС. Обнаружены закономерности радиоактивного загрязнения органов и тканей диких копытных животных на примере дикого кабана в течение 20 лет исследований. Установлены особенности динамики содержания ^{137}Cs в органах и тканях дикого кабана в разные сезоны года, что объясняется изменением рациона животных в течение года и радиоактивного загрязнения кормовых растений. Установлена зависимость между плотностью радиоактивного загрязнения почвы и значениями коэффициента перехода ^{137}Cs в мышцы дикого кабана.

Ключевые слова: радиоактивное загрязнение, копытные животные, радионуклиды, лесные экосистемы.

E-mail: Krasnov_VP@mail.ru

Одержано редколлегією 26.09.2013

ЮБІЛЕЇ

УДК 634.1

М. М. ВЕДМІДЬ, О. С. МІГУНОВА *

Д. Д. ЛАВРИНЕНКО, ВИДАТНИЙ ВЧЕНИЙ І ПЕДАГОГ

Український науково-дослідний інститут лісового господарства і агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького

Коротко охарактеризовано життєвий і творчий шлях відомого вченого в галузі лісознавства й лісівництва і педагога Д. Д. Лавриненка.

Ключові слова: вчений, лісівництво, лісові культури, лісова типологія.

У 2013 році виповнюється 100 років від дня народження видатного вченого в галузі лісової типології, лісових культур і загалом лісознавства й лісівництва Дмитра Даниловича Лавриненка.



Д. Д. Лавриненко народився 2 липня 1913 р. в с. Локнисте на Чернігівщині у родині сільського вчителя. Після закінчення семирічки в м. Чернігові він вступає там же до землевпорядної лісової школи, яку в 1930 році реорганізовано у лісомеліоративний технікум.

У 1934 р. Д. Д. Лавриненко вступає до лісогосподарського факультету Київського лісотехнічного інституту, який закінчує з відзнакою у 1939 р. і залишається працювати асистентом кафедри загального лісівництва. З 1940 р. Дмитро Данилович вчиться в заочній аспірантурі, але навчання переривається війною. З початку і до кінця Великої Вітчизняної війни Лавриненко перебуває в дійовій армії. Після демобілізації в грудні 1945 р. Дмитро Данилович працює спочатку в Ботанічному саду АН України, а з організацією в 1946 р.

*© М. М. Ведмідь, О. С. Мігунова, 2013

Інституту лісівництва (з 1955 р. – Інститут лісу) АН України переходить до нього, де і працює до злиття інституту в 1956 р. з УкрНДІЛГА.

З 1956 по 1966 роки він очолював відділ лісових культур УкрНДІЛГА. У 1966 р. його було обрано завідувачем кафедрою загального лісівництва Української сільськогосподарської академії, де він працював до виходу на пенсію в 1977 р.

Наукову роботу Д. Д. Лавриненко розпочав ще студентом Київського лісотехнічного інституту. Він вивчав унікальні дубово-ясеневі-модринові насадження в Тростянецькому лісгоспі на Сумщині. Подальші дослідження цих об'єктів уже в повоєнні роки стали основою кандидатської дисертації на тему «Дубово-ясеневі-модринові культури», яку Дмитро Данилович захистив у 1947 р.

Дослідження 1946–1948 рр. у Північному Лісостепу, в 1949–1951 рр. у Південному Лісостепу та Степу, а в 1954–1955 рр. на Поліссі дали змогу Дмитру Даниловичу в 1959 р. захистити докторську дисертацію на тему «Взаємодія ясеня з дубом та іншими породами у лісах України». У 1961 р. йому було присвоєно звання професора за спеціальністю «Лісові культури».

Однією з перших великих проблем, якою багато років займався Д. Д. Лавриненко, було вивчення взаємовідносин деревних порід у різних типах лісу. Він розглядав ці процеси з широких загальнобіологічних позицій, відзначаючи, що в багаторічних зімкнених рослинних угрупованнях, якими є ліси, взаємовідносини деревних порід дуже важливі. Вчений підкреслював, що визначальними для них є екологічні взаємозв'язки – конкуренція за ресурси середовища – світло, вологу, елементи живлення. Д. Д. Лавриненко детально проаналізував ріст найбільш типових мішаних природних і штучних насаджень основних деревних порід у різних зонах і різних місцезростаннях усередині зон на всій території Європейської частини колишнього СРСР. Він показав, що взаємодії головних деревних порід дібров – дуба і ясеня – складаються по-різному залежно від режиму вологості й багатства ґрунтів. Оптимальні умови для росту ясен звичайний має у D₂ і лише в цих умовах може бути головною породою. В інших едатопах перевагу слід надавати дубу. Цікавим є висновок Лавриненка про те, що введення модрини у дубово-ясеневі культури суттєвим чином змінює взаємодію цих двох видів. Результати досліджень взаємодії деревних порід використані вченим як теоретична база при розв'язанні питань створення стійких і високопродуктивних лісових культур, якими він займався протягом багатьох років. Ці матеріали викладено в монографії «Взаимодействие древесных пород в различных типах леса» (1965).

Д. Д. Лавриненко зробив великий внесок у розвиток теорії та практики лісокультурної справи. Результати цих робіт узагальнено ним у монографіях «Наукові основи підвищення продуктивності лісів Полісся України» (1960), «Створення лісових культур у дібровах України» (1970), в колективних монографіях «Типы лесных культур для Украины» (1956), «Культура тополей» (1959), «Создание тополевых насаждений» (1966) та інших публікаціях.

У 1950-х і 1960-х рр. основним напрямом підвищення продуктивності лісів і забезпечення народного господарства деревиною було введення в лісові насадження швидкорослих господарськоцінних порід, зокрема тополь. Під керівництвом Д. Д. Лавриненка було розроблено агротехніку створення масивних тополевих насаджень, полезахисних смуг, а також культур тополь на еродованих землях. Досліджували вегетативне розмноження тополь, створювали маточні плантації та проводили сортовипробування.

Хоча значну частину наукової діяльності Дмитро Данилович присвятив питанням лісових культур, в основу яких він покладав необхідність врахування лісорослинних умов лісокультурних площ, але основна увага його завжди зосереджувалася на самій лісовій типології, яку він вважав теорією, філософією лісівництва. Дослідження з цього напрямку узагальнені ним у монографії «Типи лісів України» (1954) і брошурі «Основи лісової екології» (1978). В останній роботі Лавриненко у тезисному вигляді виклав свої погляди на проблему взаємовідносин лісу із середовищем існування. Особливо вдалим є його трактування таксонів лісівничої типології. Основний з них – тип лісорослинних умов, або

екотоп – визначається вченим як комплекс абіотичних чинників (кліматичних і ґрунтових), які зумовлюють певний лісорослинний ефект. Класифікаційно він є єдністю кліматопу й едатопу (типу місцезростання), що потребує їхньої однакової екологічної ємності, інакше втратиться одномасштабність класифікації загалом. Ця вимога задовольняється тим, що при вищелюванні кліматопів і едатопів враховують: а) появу або зникнення деревних порід (однієї або декількох залежно від їхнього лісівничого значення), б) зміну росту головних порід, зазвичай на один клас бонітету. Якщо екотоп – це тип лісорослинних умов, то тип лісу – це лісорослинний ефект цих умов. Єдність екотопу і типу лісу – це єдність лісорослинних умов і лісорослинного ефекту, який вони забезпечують. Типи лісу, які вирізняють на основі цих критеріїв, за розмірами є зручними для лісогосподарської практики, що вчений вважав за необхідне обов'язково враховувати в усіх теоретичних роботах.

Значний інтерес становить запропонована Д. Д. Лавриненком типологічна класифікація клімату, що розвиває й доповнює піонерні розробки Д. В. Воробйова. Якщо Воробйов збудував кліматичну сітку у координатах лімітуючих параметрів теплоти і вологості клімату, то Д. Д. Лавриненко (1965, 1978), у зв'язку з тим, що вологість і континентальність клімату тісно сполучені (у міру віддалення від океанів вологість знижується, а континентальність зростає), розмістив класифікацію клімату в координатах його теплоти й континентальності. Це є правомірним ще й тому, що вологість як екологічний чинник добре виявляється через зволоженість місцезростань, яка враховується едафічною сіткою. Автор визначає кліматопи як території, однорідні за забезпеченістю теплом (термотопи) і ступенем континентальності (контрастотопи), всередині яких формується своєрідний набір типів місцезростань і типів лісу. За площею вони приблизно відповідають лісокліматичним областям і тому можуть використовуватися як основна одиниця лісорослинного районування.

Зазначимо, що більшість лісотипологічних розробок Д. Д. Лавриненка засновано на ідеях і пропозиціях, висунутих раніше П. С. Погребняком, найближчим учнем і сподвижником якого він був усі повоєнні роки.

Займаючись науковими дослідженнями, Д. Д. Лавриненко приділяв багато уваги роботі з молодими науковцями, проводив семінари з рекомендаціями з підготовки дисертаційних робіт, читав лекції з важливих і складних проблем лісознавства і лісівництва. Перейшовши на педагогічну роботу, він з великою відповідальністю і захопленістю повністю поринув у підготовку спеціалістів лісового господарства. Його лекції відзначалися надглибоким і всебічним викладенням основ лісівництва. Перу Д. Д. Лавриненка належать понад 150 наукових праць. Під його керівництвом захищено 17 кандидатських дисертацій.

Помер видатний вчений 1 листопада 1979 р., похований на Байковому кладовищі в Києві. Всі, хто знав Дмитра Даниловича, і особливо його учні, пам'ятають і шанують великого вченого і чудову людину, якою він був.

Vedmid M. M., Migunova O. S.

DMITRY D. LAVRINENKO, OUTSTANDING SCIENTIST AND TEACHER

Ukrainian Research Institute of Forestry & Forest Melioration named after G. M. Vysotsky

The paper briefly describes the course of life and creative development of Dmitry D. Lavrinenko, well-known scientist in the field of forest science and silviculture.

К e y w o r d s : scientist, silviculture, forest plantation, forest typology.

Ведмидь Н. М., Мигунова Е. С.

Д. Д. ЛАВРИНЕНКО, ВЫДАЮЩИЙСЯ УЧЕНЫЙ И ПЕДАГОГ

Украинский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и агролесомелиорации им. Г. Н. Высоцкого

Кратко охарактеризован жизненный и творческий путь известного ученого в области лесоведения и лесоводства и педагога Д. Д. Лавриненко.

К л ю ч е в ы е с л о в а : ученый, лесоводство, лесные культуры, лесная типология.

E-mail: vmm@uriffm.org.ua

Одержано редколегією 05.06.2013

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРІВ

Редколегія збірника «Лісівництво і агролісомеліорація» (61024, Харків-24, Пушкінська, 86, УкрНДІЛГА) приймає до друку статті обсягом до 10 сторінок. Усі рукописи підлягають рецензуванню й розгляду редакційною колегією. Редакція залишає за собою право вносити в текст необхідні зміни. В тексті необхідно чітко сформулювати постановку завдання, мету досліджень, методику робіт і стислі висновки.

До редколегії подають надрукований на принтері текст статті у двох примірниках та електронний варіант статті, який слід надсилати на адресу:

Valentynameshkova@gmail.com

або

obolonik@uriffm.org.ua

Наявність твердої копії обов'язкова для направлення для рецензування навіть у разі пересилання електронного варіанта статті. Обов'язково вказують контактну адресу (**e-mail**) одного з авторів.

Текст набирати у текстовому редакторі Word, подають у форматі *.doc або *.rtf. **Стили не застосовувати.**

У лівому верхньому куті вказують УДК (10 pt). ІНІЦІАЛИ ТА ПРІЗВИЩЕ АВТОРІВ набирають великими буквами (12 pt, курсив), рівняють по центру. НАЗВУ СТАТТІ набирають великими літерами (12 pt, напівгрубий, рівняння по центру). Нижче вміщують (курсивом) повну офіційну назву установи, де працюють автори, та адресу (e-mail). Якщо автори працюють у різних установах, після кожного прізвища ставлять індекс, відповідно до якого розміщують назви установ. Резюме українською мовою (**50–70 слів**) розміщують після назви установи, набирають шрифтом 10 pt, у кінці його вміщують ключові слова. Текст статті набирають шрифтом Times New Roman 12 pt, між рядками одинарний інтервал, розмір паперу А-4, поля: верхнє – 2,1; нижнє – 2,1; лівє – 2; правє – 2 см, номери сторінок у файлі не ставити, на твердій копії ставити у нижньому правому куті олівцем.

Рівняння по ширині, абзацний відступ 0,8 см.

Таблиці й рисунки повинні мати загальні назви та єдину нумерацію, бажано розміщати їх після першого згадування. Ілюстрації не повинні дублювати таблиці.

Графіки виконують засобами Excel. Використовують лише чорно-біле забарвлення та штрихування. Назви рисунків набирають у тексті, а не на рисунку. Рисунок переносять з Excel у Word як блок, а не як об'єкт, щоб можна було його редагувати. Бажано окремо додавати файл *.xls, причому на сторінці з рисунком мають бути вміщені табличні дані для зручності побудови та редагування.

Скановані чорно-білі рисунки або фотографії подають у форматах *.jpg, *.bmp, *.psx. На мікрофотографіях вказують збільшення.

Назви рослин і тварин при першому згадуванні слід наводити латинською мовою курсивом.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ вміщують після тексту статті, джерела розміщують **за абеткою**, нумерують, у тексті посилаються на порядковий номер (у квадратних дужках), автоматичні посилання на джерела забороняються.

Резюме англійською й російською мовами набирають за такими ж правилами, як і українське, але вміщують після «СПИСКУ ЛІТЕРАТУРИ». Перед текстом резюме англійською й російською мовами (10 pt) вміщують прізвища та ініціали авторів, назву статті, назву установи, після тексту резюме – ключові слова. Резюме англійською мовою, яке має розміщуватися на сайті, має містити **100–250 слів** і бути структурованим: Introduction. Materials and Methods. Results. Discussion. Conclusions.

Список літератури складають відповідно до державного стандарту України ДСТУ ГОСТ 7.1:2006 «Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи. Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання».

ДОВІДКА РЕЦЕНЗЕНТА

Рецензент статей, які можуть бути надруковані у збірнику наукових праць «Лісівництво і агролісомеліорація», має звернути увагу на такі аспекти.

1. Назва статті – чи відображає зміст і мету статті, чи є достатньо унікальною (з уточненням регіону, лісорослинних умов тощо) і достатньо лаконічною.

2. Чи тема відповідає науковому профілю збірника?

3. Чи є тема актуальною, чи містить новизну та практичне значення?

4. Резюме – чи відповідає змісту та висновкам, чи достатнього обсягу (50–70 слів)?

5. Резюме англійською мовою, яке має розміщуватися на сайті, має містити 100–250 слів і бути структурованим: Introduction. Materials and Methods. Results. Discussion. Conclusions.

6. Ключові слова мають бути адекватні статті (до 5 слів чи словосполучень).

7. У Вступі має бути наведено стан питання, вказано, що не вивчено або вивчено недостатньо, які є суперечні дані. В кінці вступу має бути сформульовано мету статті.

8. Матеріали і методи. Де, коли і як проведені дослідження. Які статистичні методи використано для аналізу одержаних даних.

9. Результати та обговорення. Чи результати дослідження вірно представлені? Чи коректно побудовані таблиці та графіки? Чи на всі таблиці та рисунки є посилання у тексті? Звернути увагу на точність округлення цифр у графіках і таблицях, на наявність пояснень символів у примітках. Чи наявний аналіз отриманих даних, порівняння з подібними публікаціями з інших регіонів? Дати можливі пропозиції за необхідності.

10. Чи висновки повно і вірно ілюструють результати дослідження, чи вони впливають із результатів? Чи наведено пропозиції для майбутніх досліджень?

11. Чи можуть або мають деякі частини статті бути скорочені, вилучені, розширені або перероблені? Чи є рекомендації з погляду стилю і мови?

12. Список літератури. Чи задовільні кількість літературних джерел і доцільність посилань? Чи оформлений список літератури за абеткою та згідно із сучасними вимогами, чи на всі джерела списку є посилання у тексті?

13. Рекомендації:

a. опублікувати без змін

b. може бути опублікована після незначних змін

c. може бути опублікована після значних змін

d. має бути відхилена

Додаткові думки, зауваження та рекомендації рецензента:

Підпис рецензента

ЗМІСТ

ЛІСІВНИЦТВО	
<i>Ткач В. П., Букуша І. Ф., Ведмідь М. М.</i> Сучасні проблеми розвитку лісового господарства Харківської області <i>Tkach V. P., Buksha I. F., Vedmid M. M.</i> Actual problems of forestry development in Kharkiv region	3
<i>Ведмідь М. М., Тарнопільська О. М., Кобець О. В., Зуєв Є. С., Лозицький В. Г.</i> Стан, продуктивність та товарно-сортиментна структура соснових і березових насаджень першого покоління на староорних землях Східного Полісся <i>Vedmid M. M., Tarnopilska O. M., Kobets O. V., Zuev E. S., Lozitsky V. G.</i> State, productivity and assortment structure of first generation pine and birch stands cultivated on abandoned agricultural lands of East Polissya	12
<i>Дебрюнюк Ю. М.</i> Псевдотсуга Мензіса в Україні: розповсюдження, лісівничо-таксаційна характеристика та перспективи культивування <i>Debrynyuk Ju. M.</i> Douglas fir in Ukraine: distribution, forest plantations characteristics, and perspective of its cultivation	24
<i>Зборовська О. В.</i> Особливості росту сосни звичайної у борах на моренних відкладах у ДП «Малинське ЛГ» <i>Zborovska O. V.</i> Peculiarities of growth of <i>Pinus sylvestris</i> L. in "bor" forest site conditions on moraine deposits in the SE "Malyn Forestry"	32
<i>Мигунова Е. С.</i> Лесоклиматическая область как элементарный климатический таксон лесотипологической классификации <i>Miginova Ye. S.</i> Forest-climate region as elementary climate taxon of forest-type classification	39
<i>Ткач В. П., Головач Р. В., Ведмідь М. М.</i> Хід росту порослевих дубових деревостанів Лівобережного Лісостепу <i>Tkach V. P., Golovach R. V., Vedmid M. M.</i> Growth course of vegetative oak forest of Left-bank Forest-Steppe	47
СЕЛЕКЦІЯ, ДЕНДРОЛОГІЯ	
<i>Висоцька Н. Ю.</i> Методика комплексного оцінювання успішності інтродукції видів роду <i>Picea</i> Dietr. <i>Wysotska N. Yu.</i> Methodology of complex evaluation of <i>Picea</i> Dietr. species introduction success	56
<i>Кузьович В. С.</i> Оцінка посівних якостей насіння <i>Larix</i> L. у лісостанах Тернопільської області <i>Kuzovitch V. S.</i> Quality indicators of <i>Larix</i> L. seeds in plantations of Ternopil region	63
<i>Слюсарчук В. Є., Онищенко А. С.</i> Вплив критичних погодних умов на розвиток рослин фундука в ДСДЛЦ «Веселі Боковеньки» <i>Slyusarchuk V. Y., Onishchenko A. S.</i> The influence of critical weather conditions on the development of hazelnut plants in Selection and Arboretum Forest Center "Veseli Bokovenki"	71
<i>Терещенко Л. І.</i> Оцінка сучасного стану генетичного резервату та плюсових дерев сосни звичайної в ДП «Балаклійське ЛГ» Харківської області <i>Tereshchenko L. I.</i> Assessment of genetic reserves and plus trees of Scots pine current state in the State Enterprise "Balakliyske Forestry" of Kharkov region	76
<i>Торосова Л. О.</i> Особливості розвитку жіночої шишки сосни звичайної в географічних культурах Лівобережного Лісостепу України <i>Torosova L. O.</i> Features of female cone's formation of Scotch pine in provenance tests of the Left-bank Forest-Steppe of Ukraine	83
ЛІСОВІДТВОРЕННЯ, АГРОЛІСОМЕЛІОРАЦІЯ, ФІТОМЕЛІОРАЦІЯ	
<i>Гладун Ю. Г., Гладун Г. Б.</i> Стан захисного лісорозведення в Харківській області та перспективи його розвитку <i>Gladun Y. G., Gladun G. B.</i> The state of protective afforestation of Kharkiv region and prospects for development	91
<i>Діденко М. М.</i> Вплив агротехнічного догляду на стан самосіву дуба звичайного у свіжій кленово-липової діброви <i>Didenko M. M.</i> Influence of weeding on condition of self-seedings of <i>Quercus robur</i> L. in fresh maple&lime oak forest	99
<i>Лісняк А. А.</i> Оцінювання сучасного стану еродованих ґрунтів яружно-балкової системи «Митришин Яр» <i>Lisnyak A. A.</i> Estimation of modern condition of eroded soils of ravine-beam system "Mitrishin Yar"	103
<i>Молчановська С. В.</i> Формування підросту та підліску в полезахисних смугах різного породного складу <i>Molchanovska S. V.</i> Forming of sapling and undergrowth in field protective forest shelter belts of different species composition	110

ЛІСІВНИЦТВО І АГРОЛІСОМЕЛІОРАЦІЯ

Харків: УкрНДІЛГА, 2013. – Вип. 122

<i>Распопина С.П., Ю.П. Швець, Селіванова Л.О., Рудь А.Г., С.В. Іванічева</i> Лісопридатність чорноземів південних карбонатних недорозвинених в умовах степового Криму <i>Raspopina S. P., Shvetz Ju. P., Selivanova L. A., Rud A. G., Ivanicheva E. V. Suitability of the underdeveloped southern of calcareous chernozems for growing forest plantations in the steppe Crimea</i>	116
ЗАХИСТ ЛІСУ	
<i>Мешкова В. Л., Зінченко О. В.</i> Зміна таксаційних показників соснових деревостанів, пошкоджених різними чинниками <i>Meshkova V. L., Zinchenko O. V. Change of indices of forest inventory for pine stands damaged by different causes</i>	124
<i>Скрильник Ю. Є.</i> Сірий довговусий вусач <i>Acanthocinus aedilis</i> (Linnaeus, 1758) у соснових насадженнях Лівобережної України <i>Skrylnik Yu. Ye. Acanthocinus aedilis</i> (Linnaeus, 1758) in the pine stands of the Left-bank Ukraine	129
ЕКОЛОГІЯ І МОНИТОРИНГ	
<i>Богомолів В. В., Остапчик А. В., Борисенко А. В., Кочнева Т. А., Куценко О. А., Алексеева Л. В.</i> Применение теории графов для разработки алгоритмов оптимальной мобилизации транспортных средств при возникновении лесных пожаров <i>Bogomolov V. V., Ostapchik A. V., Borisenko A. I., Kochneva T. A., Kutsenko O. A., Aleksyeyeva L. V. Graf theory application for development of vehicle optimal mobilization algorithm in case of forest fires</i>	138
<i>Волкова Р. Є.</i> Особливості застосування методів фітоіндикації при визначенні типів лісорослинних умов на ділянках моніторингу лісів <i>Volkova R. Ye. Peculiarities of phytoindication methods for determination of forest condition types on forest monitoring plots</i>	146
<i>Зятков Л. Л.</i> Сучасний стан заповідної степової ділянки Юницького ботанічного заказника <i>Zyatkov L. L. Current state of the reserved steppe site of Yunitsky Botanical Wildlife area</i>	154
<i>О. О. Орлов, О. В. Тарасевич</i> Прогнозування акумуляції ¹³⁷ Cs журавлиною болотною (<i>Oxycoccus palustris</i> Pers.) на болотах Житомирського Полісся у сучасний період <i>Orlov O. O., Tarasevich O. V. Prediction of ¹³⁷Cs accumulation by cranberry (Oxycoccus palustris Pers.) on the bogs of Zhytomyr Polissya in the modern period</i>	163
ЕКОНОМІКА, МИСЛИВСТВОЗНАВСТВО	
<i>Жежжун І. М.</i> Економічне обґрунтування років створення лісових культур на згарищі у Чернігівському Поліссі <i>Zhezhkun I. N. Economic evaluation for years of forest plantations creation on the burnt areas in the Chernihiv Polissya</i>	171
<i>Краснов В. П., Гулик І. Т., Курбет Т. В.</i> Динаміка чисельності та радіоактивного забруднення мисливських ратичних тварин у лісах Житомирського Полісся після аварії на Чорнобильській АЕС <i>Krasnov V. P., Gulyk I. T., Kurbet T. V. Dynamics of population and radioactive contamination of hunting hoofed animals in Zhytomyr Polissya forests after Chernobyl accident</i>	178
ЮВІЛЕЇ	
<i>Ведмідь М. М., Мигунова О. С. Д. Д. Лавриненко, видатний вчений і педагог</i> <i>Vedmid M. M., Migunova O. S. Dmitry D. Lavrinenko, outstanding scientist and teacher</i>	187
ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРІВ	190
ДОВІДКА РЕЦЕНЗЕНТА	191
ЗМІСТ	192