

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 114



Харків – УкрНДЛГА  
2008

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. УААН  
д-р с.-г. наук, старш. наук. співроб.

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. біол. наук, старш. наук. співроб. Г. В. БОНДАРУК  
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 екон. наук, проф. Я. В. КОВАЛЬ  
канд. 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 с.-г. наук, старш. наук. співроб. М. А. ЛОХМАТОВ  
д-р біол. наук, старш. наук. співроб. В. О. МИХАЙЛОВ  
д-р екон. наук, проф. Є. В. МІШЕНІН  
д-р с.-г. наук, проф. О. С. МІГУНОВА  
д-р екон. наук, проф. О. В. ОЛІЙНИК  
д-р біол. наук, проф. В. І. ПАРПАН  
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  
д-р екон. наук, проф. М. В. РИМАР  
д-р екон. наук, проф. І. М. СИНЯКЕВИЧ  
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

*Рекомендовано до друку рішенням Ученої ради УкрНДІЛГА, протокол №7 від 5 листопада 2008 р.*

Л 50

**Лісівництво і агролісомеліорація.** 2008. Вип. 114. – Х.: 2008. – 301 с.

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

**Forestry & Forest Melioration.** 2007. Iss.114. – Kharkiv: 2008. – 301 p.

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

УДК 630.1 (2)

**Л. В. ПОЛЯКОВА \***

**ВНЕСОК ДЕРЖКОМЛІСГОСПУ У ВИКОНАННЯ КАРПАТСЬКОЇ КОНВЕНЦІЇ**

*Держкомлісгосп України*

Наведено основні напрями виконання Держкомлісгоспом, його територіальними органами та підвідомчими підприємствами Плану заходів із реалізації Стратегії виконання Рамкової Конвенції про охорону та сталий розвиток Карпат, затвердженого Мінприродою, та виконання міжнародних зобов'язань у сфері лісового господарства у рамках його компетенції.

К л ю ч о в і с л о в а : Карпатська конвенція, стратегія виконання, Протокол.

Рамкову Конвенцію про охорону довкілля та сталий розвиток Карпат [1] було підписано 22 травня 2003 року на 5-й Всеєвропейській Міністерській Конференції з довкілля у Києві. Вона проголосила основні принципи збалансованого розвитку, невиснажливого використання й охорони природних ресурсів Карпатського регіону. Зважаючи на вимоги міжнародних домовленостей і необхідності вирішення проблем природоохоронного, соціального й економічного характерів на місцях, Карпатська конвенція у своїх положеннях орієнтується на охорону, збереження й невиснажливе використання природних ресурсів і водночас економічний розвиток регіонів і населення, тобто бере до уваги пріоритети збалансованого розвитку, визначеного у "Плані дій на 21 століття". Карпатська конвенція є конвенцією рамкового типу. Це означає, що більшість статей Карпатської конвенції не мають прямої дії, вони визначають спільні підходи до окремих проблем, більшою мірою надають політичну заяву, ніж устанавлюють обов'язкові умови для країн. Тому інструментом упровадження є Протоколи, які стосуватимуться специфічних секторальних питань економічного, соціального, а також природоохоронного напрямів для застосування у рамках регіону.

Роботу Держкомлісгоспу, його територіальних органів і підвідомчих підприємств щодо виконання вимог Карпатської конвенції було зосереджено на двох напрямках – виконання Плану заходів з реалізації Стратегії виконання Рамкової Конвенції про охорону та сталий розвиток Карпат [2 – 4], затверджених Мінприродою, та виконання міжнародних зобов'язань у сфері лісового господарства в рамках його компетенції.

*Виконання Плану заходів з реалізації Стратегії виконання Рамкової Конвенції*

Насамперед реалізація положень конвенції здійснюється через урахування її вимог у законодавчих і нормативних документах із ведення лісового господарства, які вже розроблені й розробляються відповідно до нової редакції Лісового кодексу України.

Крім затвердженого основного плану заходів з реалізації Стратегії виконання Карпатської конвенції, кожна Карпатська область робить свій внесок у реалізацію Конвенції. Так, Закарпатське та Львівське обласні управління лісового та мисливського господарства за погодженнями з обласними державними адміністраціями розробили відповідні плани заходів конкретно для своєї області, у Львівській області також створено Координаційну раду з виконання положень Рамкової конвенції про охорону та сталий розвиток Карпат на території Львівської області. Виконання заходів розраховано на строк до 2020 року.

Якщо говорити конкретніше, нині роботу в Карпатському регіоні було зосереджено на виконанні таких заходів.

*Проведення сертифікації лісів регіону згідно з принципами і критеріями FSC, як процедури оцінки відповідності управління лісами і ведення лісового господарства принципам сталого розвитку.* Нині сертифіковані ліси у Закарпатській області, у Чернівецькій – роботи з сертифікації всіх лісів уже завершені, у Львівській – ліси сертифіковані, але дія сертифікату тимчасово призупинена й мала б уже відновитися. В Івано-Франківській області сертифіковано лише одне підприємство на площі 60 тис. га (Вигодський лісгосп), але

\* © Л. В. Полякова, 2008

Європейський банк розвитку та реконструкції у 2008 році вийшов з ініціативою підтримання процесу сертифікації лісів Івано-Франківської області. Так що можемо сподіватися, що підготовчі роботи можуть розпочатися вже у 2009 році.

Вдосконалення системи лісокористування (вік, види, способи рубок та їх планування, зменшення обсягів суцільних рубок, заміна їх на поступові та вибіркові). У 2007 році поступові та вибіркові рубки у загальній площі рубок головного користування у Карпатському регіоні становили 57%. У жовтні 2008 року затверджені Правила рубок головного користування в гірських лісах Карпат. Їх прийняття було викликано наслідками поєвнені цього року.

Українським науково-дослідним інститутом гірського лісівництва у 2006 році розроблені та плануються до впровадження рекомендації щодо сталого лісокористування та збереження біорізноманіття гірських лісів Українських Карпат (критерії і індикатори, принципи природоохоронного планування).

За сприяння українсько-швейцарського проекту ФОРЗА розроблені настанови з наближеного до природи лісівництва, спрямовані на використання переважно вибіркового методу рубок і формування різновікових насаджень. Окремі положення наближеного до природи лісівництва включені до затверджених Правил поліпшення якісного складу лісів. Наразі прийнято рішення щодо створення Карпатського регіонального навчального центру Укрцентр кадрилес на базі УкрНДЦГірліс з метою проведення навчальних курсів для фахівців Карпатського регіону з наближеного до природи лісівництва.

Нині у Карпатському регіоні виростають 58 тисяч гектарів пралісів, у тому числі 31 тис. гектарів у підпорядкуванні Держкомлісгоспу. Наразі Закарпатським управлінням охорони навколишнього середовища у співпраці з обласним управлінням лісового та мисливського господарства розпочато реалізацію комплексної програми з вивчення і збереження пралісів Закарпаття, проводиться моніторинг існуючих об'єктів ПЗФ у зоні діяльності Карпатського біосферного заповідника та створення схеми екомережі у зоні діяльності Карпатського біосферного заповідника, Ужанського НПП та НПП "Синевир". Загалом у лісах Карпатського регіону, що знаходяться у підпорядкуванні Держкомлісгоспу, рівень заповідання становить 14,9%, створено 719 заповідних об'єктів на площі 241,5 тис.га. Лише у 2007 році було створено регіональний ландшафтний парк "Равське Розточчя" у Львівській області площею 329 га.

У 2008 – 2012 роках передбачається створення нових і розширення меж існуючих об'єктів природно-заповідного фонду Карпатського регіону на площі 57 тис. га, у тому числі 41,6 тисяч га на землях, що знаходяться у підпорядкуванні Держкомлісгоспу (Закарпатська область – 20 тис. га, Івано-Франківська – 10,3 тис. га, Чернівецька – 11,3 тис. га).

З 2007 року підприємства лісової галузі проводять роботу з оптимізації лісової інфраструктури. Протягом 2007 року у Карпатському регіоні було побудовано 65 лісогосподарських доріг загальною протяжністю 167 км. Упродовж 2008 року планувалося збудувати понад 273 км нових лісових доріг, але в умовах кризи за результатами року можливе одержання інших показників.

Розпочалася робота щодо створення рекреаційно-просвітницьких об'єктів і музеїв лісу. Нині у Карпатському регіоні функціонують 49 об'єктів (Івано-Франківська область – 22, Чернівецька – 11, Львівська – 16). Створено 10 музеїв лісу (2 у Львівській та 8 у Чернівецькій областях).

З метою екологічного та профорієнтаційного виховання сільської учнівської молоді створені Івано-Франківський лісівничо-екологічний просвітницький центр і Львівський обласний дитячий еколого-натуралістичний центр. У взаємодії з місцевими органами освіти на підприємствах галузі у Карпатському регіоні створено 98 учнівських лісництв (із загальної кількості 6 у 2007 році), у роботі яких беруть участь близько 2,6 тисяч учнів 7 – 11 класів загальноосвітніх навчальних закладів (Закарпатська область – 28 учнівських лісництв, Івано-Франківська – 23, Чернівецька – 13, Львівська – 34).

Обласні управління Держкомлісгоспу беруть участь у підготовці зведених матеріалів до Карпатського огляду про стан навколишнього природного середовища.

*Робота на міжнародному рівні.*

Як уже було вказано раніше, інструментом упровадження Карпатської конвенції є Протоколи, які стосуватимуться специфічних секторальних питань економічного, соціального, а також природоохоронного напрямів для застосування у рамках регіону.

Наразі розроблений і схвалений на Другій Конференції Сторін Карпатської конвенції, що відбулася 17 – 19 червня 2008 року у м. Бухарест (Румунія), Протокол про збереження і стале використання біологічного та ландшафтного різноманіття до Рамкової конвенції про охорону та сталий розвиток Карпат. Проект Протоколу було представлено для розгляду під час Першої Конференції Сторін Карпатської конвенції (11 – 13.12.06, м. Київ) і відповідно до її рішення направлено на опрацювання Робочій групі Карпатської конвенції з питань збереження та сталого використання біотичного і ландшафтного різноманіття. Після опрацювання, яке тривало протягом 2007 року, проект Протоколу направлено на розгляд Сторонам Карпатської конвенції з метою здійснення національних процедур погодження та підготовки до підписання.

У вересні минулого року за ініціативи суб-регіонального представництва ФАО у Будапешті відбулася зустріч фахівців лісового господарства та охорони природи сторін Карпатської конвенції з метою внесення питань лісового господарства у зазначений Протокол. Поєднання питань ведення лісового господарства та збереження різноманіття в одному Протоколі сприяло б уникнення фрагментації політики розвитку різних секторів економіки, в тому числі лісового сектора. Але на жаль, на думку тимчасового секретаріату Карпатської конвенції, на цій стадії узгодження поєднання Протоколів було неможливим.

Держкомлісгосп України бере активну участь у діяльності робочої групи зі сталого розвитку сільського й лісового господарства та місцевого розвитку. Одним із результатів роботи групи є розробка у грудні минулого року Протоколу щодо ведення лісового господарства в умовах Карпатської Конвенції. Протокол стосується уточнень статей 4 (Збереження та стале використання біологічного та ландшафтного різноманіття) та 7 (Стале сільське та лісове господарство) Конвенції. Планувалося презентувати проект протоколу другій конференції сторін і підготувати його до підписання на третій конференції сторін.

Крім того Держкомлісгосп бере активну участь у редагуванні звіту щодо лісового господарства, лісової промисловості України та лісової стратегії, що був підготовлений університетом Падови (Італія) в рамках проекту щодо Карпатського регіону і презентований другій конференції сторін.

Ще раз потрібно вказати на значущість для Карпатського регіону реалізації за підтримки Держкомлісгоспу України швейцарсько-українського проекту ФОРЗА, який спрямований на впровадження у Карпатському регіоні сталого багатофункціонального ведення лісового господарства, з особливим наголосом на належному управлінні довкіллям і поліпшенні життєвого рівня місцевого населення. Більшість напрацювань проекту безпосередньо пов'язані з виконанням положень Карпатської конвенції.

Минулого року в Карпатському регіоні, а саме в Івано-Франківській області закінчилася реалізація першого етапу, а цього року розпочався другий етап українсько-чеського проекту, спрямованого на вдосконалення лісовпорядкування в гірських умовах.

Держкомлісгосп планує розширити міжнародне співробітництво у Карпатському регіоні і висловив підтримку проектному запиту на грант уряду Нідерландів "Інтеграція збереження біорізноманіття до невиснажливого управління лісами в Україні з метою збереження природи на ключових територіях Пан-Європейської екологічної мережі у Прикарпатті".

У 2007 році Єврокомісією було прийнято рішення щодо фінансової підтримки регіональної програми "Удосконалення систем правозастосування та управління у лісовому секторі країн східного напрямку Європейської політики добросусідства та Росії" на 2008 – 2011 роки. Заходи в рамках реалізації регіональної програми проводитимуться на території

Вірменії, Білорусі, Азербайджану, Грузії, Молдови, Росії та України, а результати будуть представлені на другій Міністерській конференції ENA FLEG у 2010 або 2011 рр. Програма буде впроваджуватися Світовим банком у співпраці з IUCN та WWF. Наразі складається робочий план дій по кожній країні, в тому числі України, що має бути прийнятим на урядовому рівні. Планується частину заходів проводити на національному рівні, але особливий наголос при реалізації програми буде зроблено на Карпатському регіоні. Можна сподіватися, що реалізація цієї програми значною мірою поліпшить ситуацію з нелегальними рубками.

*На перспективу планується.*

– Активізувати роботи щодо проведення поетапного переформування (реконструкції) похідних ялинників у корінні деревостани. Нині у Карпатському регіоні нараховується 184,3 тис. га похідних ялинників, у тому числі 145 тис. га у лісах Держкомлісгоспу (Закарпатська область – 31,5 тис. га, Івано-Франківська – 73,4 тис. га, Чернівецька – 13,2 тис. га, Львівська – 26,9 тис. га).

– Збільшувати в лісовому фонді частку лісів природного походження.

– Провести координацію систем моніторингу лісів та узгодити методику проведення моніторингу з відповідальними представниками країн-учасниць Карпатської конвенції.

– Сприяти розвитку міжнародних наукових досліджень у галузі моніторингу лісів.

– Завершити доопрацювання та погодження документів щодо сталого управління лісовими ресурсами в регіоні Українських Карпат.

– Розширювати практичне застосування системи сталого управління лісами, яка враховуватиме екологічні функції гірських екосистем Карпат.

– Розширювати впровадження вибіркового методу ведення лісового господарства, які є основними в системі сталого управління лісами (наближене до природи лісівництво) і які забезпечують повноцінне виконання лісом його екологічних і гідрологічних функцій.

#### **СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Верховна Рада України; Закон від 07.04.2004 № 1672-IV "Про ратифікацію Рамкової конвенції про охорону та сталий розвиток Карпат".

2. Рамкова конвенція про охорону та сталий розвиток Карпат. Офіційний переклад, документ 998\_164, <http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/>.

3. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 16.01.2007 № 11-р "Про схвалення Стратегії виконання Рамкової конвенції про охорону та сталий розвиток Карпат".

4. План заходів, спрямованих на реалізацію Стратегії виконання Рамкової конвенції про охорону та сталий розвиток Карпат на 2008 – 2020 роки по Закарпатській області від 5.02.2008.

Polyakova L. V.

CONTRIBUTION OF THE STATE COMMITTEE OF FORESTRY TO IMPLEMENTATION OF CARPATHIAN CONVENTION

The State Committee of Forestry of Ukraine

The main directions of implementation by the State Committee of Forestry, its territorial bodies and subordinated enterprises, the Plan of actions for realization of Strategy of implementation of Convention on the Protection and Sustainable Development of the Carpathians, asserted by Ministry of Environment, as well as implementation of international liabilities in the field of forest management in the frame of its competence are presented.

**K e y w o r d s :** Carpathian Convention, implementation strategy, Protocol.

Полякова Л. В.

ВКЛАД ГОСКОМЛЕСХОЗА В ВИПОЛНЕННЯ КАРПАТСЬКОЇ КОНВЕНЦІЇ

*Госкомлесхоз України*

Приведены основные направления выполнения Госкомлесхозом, его территориальными органами и подведомственными предприятиями Плана мероприятий по реализации Стратегии выполнения Рамочной Конвенции об охране и сбалансированном развитии Карпат, утвержденного Минприродой, и выполнения международных обязательств в сфере лесного хозяйства в рамках его компетенции.

**К л ю ч е в ы е с л о в а :** Карпатская конвенция, стратегия выполнения, Протокол.

*Одержано редколегією 2.09.2008 р.*

УДК 630\* 1(2)

**В. І. ПАРПАН, Т. В. ПАРПАН\***

**ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ СУЧАСНОЇ ПАРАДИГМИ ГІРСЬКОГО ЛІСОЗНАВСТВА  
ТА ЛІСІВНИЦТВА УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ**

*Український науково-дослідний інститут гірського лісівництва ім. П. С. Пастернака*

Сформульовано основні принципи сучасної парадигми гірського лісознавства та лісівництва, які є основою наукової школи і концепцією інституту гірського лісівництва ім. П. С. Пастернака.

Ключові слова: сучасна парадигма, гірське лісознавство, лісівництво і лісове господарство.

На сучасному етапі за відношенням до лісів відбувається зміна парадигми від "ресурсної" до "біосферної", за якою лісові екосистеми розглядають як основний компонент біосфери, що здатний стабілізувати та відновлювати її природну рівновагу, бути оберегом збереження біотичного різноманіття, місцем відпочинку людей [21] та ін. Тому необхідно впорядкувати базові поняття "лісознавство" і "лісівництво", які визначають об'єкт, структуру, завдання, методи досліджень і зв'язок із лісівничою практикою. Спробу впорядкувати ці поняття зробив М. А. Голубець [2], але стосовно гірських лісів вони залишились невисвітленими. До 50-х років минулого сторіччя в лісогосподарській практиці Карпат використовували нормативи, що рекомендувалися для рівнинних лісів (правила рубок, відновлення лісу, технологія лісозаготівель та ін.). До цього часу лісознавство, як теоретична база лісівництва, і лісівництво, як прикладна наука для гірських лісів Карпат, не мали належних напрацювань. Регіональні підходи щодо гірського лісівництва почали формуватися з 60 – 70-х років минулого століття. У цей період були отримані наукові дані з біоекології гірських лісів у Карпатській науково-дослідній станції, Карпатському філіалі УкрНДЦЛГА та Львівському лісотехнічному інституті. За майже 50-річний період отримано наукові результати, які дали можливість сформулювати основні принципи сучасної парадигми – систему уявлень, наукових досягнень і розумінь щодо гірського лісознавства, лісівництва та лісового господарства. Результати деяких досліджень підсумовані в наукових публікаціях, реалізовані у практичних рекомендаціях і нормативних документах [6 – 10]. У наукових працях висвітлені засади гірського лісознавства та лісівництва [11 – 15].

Які основні принципи сучасної парадигми гірського лісознавства? Вони включають складову популяційної біології, вчення про типи лісу (біогеоценози) та екосистемологічні основи оцінки явищ, подій і процесів на рівні відкритих екосистем – водозборів різних рівнів.

Популяційною біологією передбачається, що будь-який деревний вид утворює ієрархічно підпорядковані системи. У порядку зменшення рангу в деревних рослин розрізняють географічні, або незалежні популяції та їх групи (підвиди), едафічні, екологічні, місцеві (локальні), елементарні популяції, мікропопуляції, елементарні демографічні одиниці та ін. [5, 16, 19, 20].

На основі проаналізованих особливостей генезису букових лісів, їх орографічної належності, кліматичної та біогеоценотичної неоднорідності, а також факторів фізичної, фенологічної й механічної репродуктивної ізоляції популяцій деревних рослин [12, 16] у межах досліджуваного ареалу бука європейського нами гіпотетично виділено групи популяцій різного ієрархічного рівня і, таким чином, представлено популяційно-хорологічну систему бука європейського в Карпатах (рис.).

У досліджуваному ареалі виділено три географічні групи популяцій: рівнинну Опільсько-Подільську, Передгірсько-гірську Передкарпатську і Передгірсько-гірську Закарпатську. У рівнинній Опільсько-Подільській групі виділено три регіональні групи, а в межах гірських і передгірських районів – по три висотно-поясні групи, які є смугами, що охоплюють висотні градієнтні межі 350 – 400 м за абсолютною висотою. Регіональні рівнинні й висотно-поясні

\* © В. І. Парпан, Т. В. Парпан, 2008

групи розділяються на місцеві (локальні) групи популяцій великих водозбірних басейнів (наприклад, рр. Теремлі, Чорної Тиси, Прута, верхів'їв Західного Бугу). І, врешті, місцеві групи популяцій можуть, особливо у горах, розділятися на елементарні популяції (т. з. субпопуляції) – в межах водозбірних басейнів 2–5-го порядків. На цьому рівні можна виділити елементарні еколого-демографічні одиниці популяції (ценопопуляції).

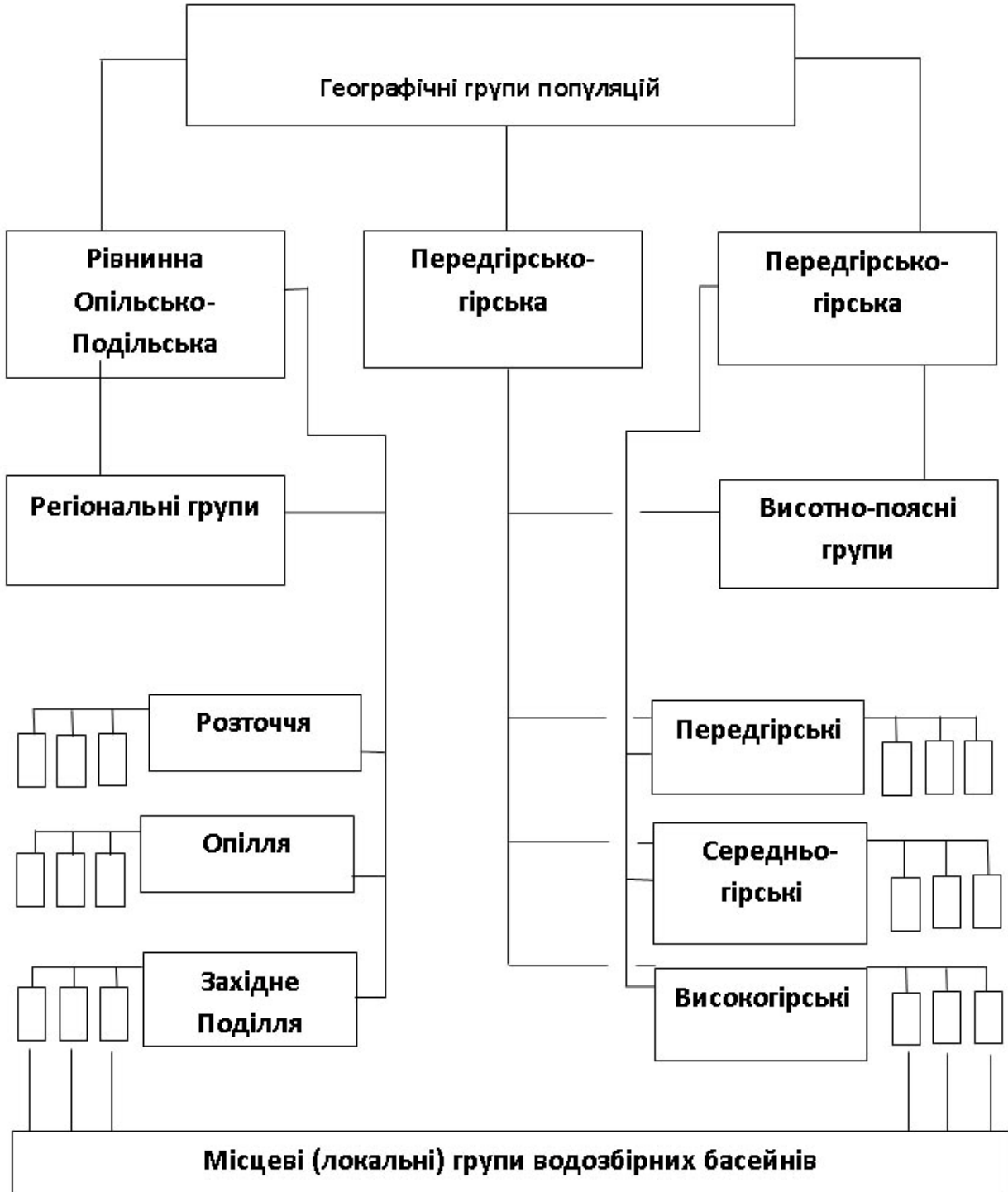


Рис. – Гіпотетична схема хорологічної структури популяції бука європейського в Карпатсько-Подільській частині ареалу

Запропонована гіпотетична схема популяційно-хорологічної системи бука європейського в Карпатах базується на еволюційних географо-екологічних і біогеоценотичних



принципах. Ця популяційна система потребує уточнення й розробки, особливо на рівні урочищ (водозбірних басейнів) на основі дослідження генетичної структури і границь популяції бука. Однак, уже тепер схема дає посилення для подальшого вивчення і організації лісогосподарських заходів (насінництва, селекції, лісовідновлення і т. п.) на еколого-генетичній основі.

Необхідним етапом популяційно-біологічної характеристики є аналіз внутрішньовидової таксономії виду, оскільки кожний деревний вид існує у природі у формі історико-генетичних популяцій, які складаються до того ж із внутрішньопопуляційних одиниць. Лісова популяційна екологія має розглядатися з методичних позицій генетично обумовлених і ценопопуляційних підходів.

Популяція представляється як генетична система, відокремлена від інших популяцій виду біологічними або механічними ізоляційними бар'єрами, які обмежують обмін генетичною інформацією. Така популяція є сховищем особливого генофонду, елементарною одиницею еволюції, експлуатації й управління.

Центральною проблемою і важливим практичним завданням є визначення обсягів і границь природних популяцій рослин. Вирішення цих завдань має базуватися на вивченні радіусу активності видів – розселення плодів, насіння і вегетативних органів розмноження, відстані розселення життєздатного пилку та ізоляційних бар'єрів, які перешкоджають обміну генетичною інформацією. За характером розселення діаспор популяції поділяють на континуальні та ізольовані. Першим притаманні великі розміри і поступова детермінована фенотипічна мінливість уздовж екологічних градієнтів, висока трансгресія цвітіння та естафетний спосіб передання генетичної інформації. Ізольовані популяції формуються в умовах сильно пересіченої місцевості, де існують природні бар'єри [5].

У практичному плані, виходячи з проблем популяційної екології, значна увага має приділятися збереженню різноманіття генофондів лісових видів, їх відновленню та формуванню корінних різновікових лісів складної структури. Для здійснення цього необхідно розробити загальнодержавну програму збереження лісових генетичних ресурсів та їх раціонального використання у селекційно-насінницьких цілях.

Біогеоценотичний (висотно-лісотипологічний) підхід, який застосовують у лісознавстві, дає змогу виявити й використати в організації лісового господарства і заповіданні лісів закономірності структури, продуктивності і стабільності на рівні елементарних ценотичних біосистем, що розвиваються в умовах відносно однорідного генофонду популяцій і екотопу.

Висотно-біогеоценотичний рівень застосовується як метод екологічного аналізу у межах водозбору. Його метою є порівняльна кількісна характеристика лісотипологічного спектра і найважливіших параметрів структури, функцій, відновлення, динаміки і природоохоронної ролі різноманітних типів ценотичних екосистем і популяцій, які входять у водозбірні басейни. Отримані дані, диференційовані за типами лісу, можуть бути основою для розробки систем заходів з організації раціонального використання, підвищення продуктивності, поновлення й охорони лісового покриву у масштабі великих і цілісних природо-територіальних комплексів водозбірних басейнів [12].

Важливою проблемою є подальший розвиток теорії класифікації лісів – лісової типології. Доцільно зазначити, що лісова типологія П. С. Погребняка і Д. В. Воробйова не вдосконалюється. Про таку потребу свідчать наукові напрацювання із степового лісознавства О. Л. Бельгарда [1] та його учнів. Теоретичні основи класифікації лісорослинних умов і типів лісу з урахуванням фізико-географічної, висотно-поясної (кліматичної, ґрунтово-гідрологічної, біоценологічної та ін.) складових опрацьовані М. А. Голубцем і К. А. Малиновським [3]. При цьому лісівничо-екологічна класифікація має бути науковою канвою для ведення лісового господарства, що сприятиме відтворенню мішаних, високопродуктивних і біологічно стійких лісостанів, а також формуванню ефективних захисних лісових угруповань. Ці постулати є другою складовою парадигми гірського лісознавства.

Основним принципом сучасної парадигми гірського лісознавства є те, що елементарною одиницею дослідження та охорони, заповідання й використання лісового покриву в горах є частина регіонального ландшафту, обмежена площею одного водозбірного басейну [12]. Чітка окресленість водозбору природними межами дає змогу кількісно оцінити його за багатьма параметрами – геоморфологічними, гідрологічними, ґрунтовими, фітоценотичними, а також визначає екологічну значущість водозбору в системі пов'язаних з ним інших водозборів. На основі системних досліджень і планування господарства, починаючи з елементарного водозбору, відкриваються широкі можливості у розробленні взаємопов'язаних із загальною стратегією природокористування систем лісогосподарювання. У найближчій перспективі лісове господарство має перейти на принципи господарювання з урахуванням типів водозборів та їх ієрархічної субпідрядності. Територіальна просторова організація лісогосподарських підприємств за водозбірним принципом є вкрай важливим природоохоронним заходом у гірських умовах Карпат. Ведення лісового господарства за таких умов урахує критичну і оптимальну лісистість, раціональну вікову структуру деревостану, допустимі норми вирубань і відновлення лісу. Способи рубань у межах висотних лісорослинних формацій застосовуються залежно від лісистості водозборів. Із збільшенням висоти над рівнем моря обсяг рубок головного користування поступово обмежується і базується лише на природозберігальних технологіях лісосічних робіт [17].

Для кожної гірсько-лісової басейнової екосистеми в перспективі необхідно опрацювати моделі з урахуванням антропогенного навантаження та виявлення тенденцій і напрямків змін у природних комплексах. Мають бути розроблені диференційовані заходи, які б урахували регулювання природних процесів і збереження сприятливих умов для здоров'я людини. Для цього необхідно врахувати ступінь змін ландшафтів, деревостанів і лісорослинних умов унаслідок господарської діяльності. В цьому контексті важливим є питання виявлення та збереження наявних осередків природних різновікових лісів і забезпечення в них організації вибіркового методу господарювання. Особливо нагальним нині є визначення першочерговості дій та організація робіт із переформування похідних одновікових деревостанів у різновікові.

Сучасна парадигма гірського лісознавства і лісівництва вказує на необхідність розроблення нової нормативно-законодавчої бази та системи планування всього комплексу лісогосподарських робіт з природокористування в горах на основі теорії і практики гірського лісознавства й лісівництва. Доцільним є обов'язкове запровадження планів розвитку лісів окремих територій за аналогією з Чехією [4]. Такі плани включають весь комплекс лісогосподарських робіт на базі лісової типології, доступність до лісових масивів та інші параметри. Зазначена проблема є міжгалузєвою й може бути вирішена лише на державному рівні.

Способи рубання і технологія заготівлі деревини прямо або опосередковано впливають на біорізноманіття, відновну здатність, збереження екологічних функцій інших систем. На екологічну складову сталого лісокористування найбільш негативно впливають суцільні рубання. Тому переорієнтація на вибіркові й поступові способи рубання є важливою теоретичною і практичною базою гірського лісового господарства. Негативний вплив на навколишнє лісове середовище мають машини й механізми, які використовують на лісозаготівлях, особливо на первинному транспортуванні деревини з гірських схилів. Передусім це стосується тракторного трелювання. Екологічно сприятливі підвісні та напівпідвісні канатні лісотранспортні установки мають обмежене використання в гірських умовах через відсутність випуску таких систем вітчизняними підприємствами і високу вартість зарубіжних. Сучасне широкомасштабне будівництво лісових доріг у горах вимагає переорієнтації технології лісозаготівель.

Інтегровані системи захисту із максимальним використанням природного потенціалу біоценозів є необхідним завданням природоохоронного лісівництва. Теоретичною основою захисту лісу має бути вчення про консорції в системі "деревна рослина-патоген".

Важливим завданням лісознавчої науки є опрацювання наукових засад комплексного галузевого моніторингу для оцінки стану лісового покриву, прогнозування екологічних процесів та управління ними. Реалізація цих завдань покладеється на новостворені лісозахисні підприємства.

Викладені основні принципи сучасної парадигми гірського лісознавства й лісівництва кореспондуються із ст.4 "Збереження та стале використання біологічного і ландшафтного різноманіття", ст.5 "Просторове планування", ст. 6 "Стале управління водними ресурсами та річковими басейнами" і ст.7 "Стале сільське і лісове господарство" рамкової конвенції про охорону і сталий розвиток Карпат [18].

**Висновки.** Основні принципи сучасної парадигми гірського лісознавства, лісівництва, а відповідно і лісового господарства включають складові популяційної біології, висотно-типологічну (біогеоценологічну) складову та екосистемологічний підхід на рівні водозборів різних порядків, що є основною науковою концепцією інституту гірського лісівництва ім. П. С. Пастернака.

### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Бельгард А. Л.* Степное лесоведение. – М.: Лесн. пром.-сть, 1971. – 336 с.
2. *Голубець М. А.* Сучасні проблеми лісознавства, лісівництва та лісового господарства. Лісівнича академія наук України: Наукові праці. – Вип. 2. – 2005. – С. 20 – 26.
3. *Голубець М. А., Малиновський К. А.* Принципы классификации и классификация растительности Украинских Карпат // Ботан. журн. – 1967. – Т. 52, № 2. – С. 189 – 201.
4. *Голуша О.* Инструменты регионального и хозяйственного лесного планирования для Украины. Региональный план развития лесов – Бухтивецкое, Хрипилёвское лесничества и горное лесничество Украинского научно-исследовательского института горного лесоводства им. П. С. Пастернака в Надворнянском лесхозе (Ивано-Франковск, Украина). – Фридек-Мистек, 2007. – 59 с.
5. *Малиновський К. А.* Популяційна біологія рослин: її цілі, завдання і методи // Укр. бот. журнал. – 1989. – Т. 43, № 4. – С. 5 – 12.
6. Наукові основи ведення багатоцільового лісового господарства у Карпатському регіоні. Збірник рекомендацій УкрНДЦЛГА. – Івано-Франківськ: Екор, 2001. – 246 с.
7. Наукові аспекти ведення сталого лісового господарства. Збірник рекомендацій УкрНДЦЛГА, Випуск 2. – Івано-Франківськ, 2005. – 114 с.
8. Наукові аспекти ведення сталого лісового господарства в Карпатському регіоні. Збірник рекомендацій УкрНДЦЛГА. Випуск 3. – Івано-Франківськ, 2007. – 169 с.
9. Наукові основи ведення сталого лісового господарства // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 80-річчю з дня народження П. С. Пастернака. – Івано-Франківськ, 2005. – 302 с.
10. Наукові основи ведення сталого лісового господарства. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 80-річчю з дня народження П. С. Пастернака (том II). – Івано-Франківськ, 2006. – 162 с.
11. *Олійник В. С.* Водоохоронно-захисна роль гірських лісів Українських Карпат, її антропогенні зміни та шляхи оптимізації: Автореф. дис. ... докт. с/г наук. – Львів, 2008. – 40 с.
12. *Парпан В.И.* Структура, динамика, экологические основы рационального использования буковых лесов Карпатского региона Украины. Диссертация на соискание ученой степени доктора биологических наук. Ивано-Франковск, 1993. – 411 с.
13. *Парпан В. I.* Наукові напрямки і здобутки Українського науково-дослідного інституту гірського лісівництва ім. П. С. Пастернака // Лісівнича академія наук України: Наукові праці. – Вип. 4, 2005. – С. 8 – 13.
14. *Парпан В. I.* Сучасні засади гірського лісівництва // Науковий вісник: лісівницькі дослідження в Україні. Збір. науково-технічних праць. Випуск 5.3. – Львів, 1996. – С. 158 – 162.
15. *Парпан В. I., Чернявський М. В, Личук В. М.* Екологічні засади класифікації лісів України з врахуванням їх цільового призначення // Екологія та ноосферологія. – Т. 3, № 1 – 2. – Дніпропетровськ: Дніпропетр. ун-т, 1997. – С. 16 – 24.
16. *Подгорний Ю. К.* Ландшафтний метод ідентифікації популяційних систем рослин в гірських умовах // Екологія популяцій, ч. 1. – М., 1988. – С. 273 – 275.
17. Правила рубок головного користування в гірських лісах Карпат. – Кабінет Міністрів України. Постанова від 22 жовтня 2008 р. № 929. – 12 с.
18. Рамкова конвенція про охорону та сталий розвиток Карпат // Відомості Верховної Ради. – 2004. – № 32, ст. 383. Офіційний переклад. – 12 с.

19. Санніков С. М. Вікова біологія сосни звичайної в Заураллі // Відновлювальна і вікова динаміка лісів на Уралі і в Заураллі. – Свердловськ, 1976. – С. 124 – 165.
20. Санніков С. М. Ізоляція і типи границь популяцій сосни звичайної // Екологія. – 1993. – № 2. – С. 4 – 11.
21. Середін В. І., Парпан В. І. Ліс – база відпочинку. – Ужгород: Карпати, 1988. – 107 с.

Parpan V. I., Parpan T. V.

THE MAIN PRINCIPLES OF MODERN PARADIGM OF MOUNTAIN FOREST SCIENCE AND FOREST MANAGEMENT IN THE UKRAINIAN CARPATHIANS

*Ukrainian Research Institute of Mountain Forestry named after P. S. Pasternak*

Paradigm of mountain forest science and forest management has been formulated. It is the main scientific school and concept of the Institute of Mountain Forestry named after P. S. Pasternak.

**К е у w o r d s :** modern paradigm, mountain forest science, silviculture and forest management.

Парпан В. И., Парпан Т. В.

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ СОВРЕМЕННОЙ ПАРАДИГМЫ ГОРНОГО ЛЕСОВЕДЕНИЯ И ЛЕСОВОДСТВА УКРАИНСКИХ КАРПАТ

*Украинский научно-исследовательский институт горного лесоводства им. П.С. Пастернака*

Сформулирована современная парадигма горного лесоведения и лесоводства, которая является основной научной школой и концепцией института горного лесоводства им. П. С. Пастернака.

**К л ю ч е в ы е с л о в а :** современная парадигма, горное лесоведение, лесоводство и лесное хозяйство.

e-mail: [parpan@il.if.ua](mailto:parpan@il.if.ua)

*Одержано редколегією 2.09.2008 р.*

УДК 630.22

**М. М. ВЕДМІДЬ<sup>1</sup>, А. М. ЖЕЖКУН<sup>2</sup>, В. А. ЛУК'ЯНЕЦЬ<sup>3</sup>, С. І. ПОЗНЯКОВА<sup>3\*</sup>**  
**РІСТ І СТАН КУЛЬТУР ДУБА ЗВИЧАЙНОГО ЗА 20-РІЧНИЙ ПЕРІОД**  
**ПІСЛЯ РЕКОНСТРУКЦІЇ МАЛОЦІННИХ МОЛОДНЯКІВ ДІБРОВ**

*1. Харківський Національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва*

*2. Новгород-Сіверська ЛНДС УкрНДЦЛГА*

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

Наведено результати досліджень щодо уточнення ширини і напрямку коридорів, а також ширини куліси в малоцінних і похідних лісостанах свіжої кленово-липової діброви Харківської області на підставі вивчення росту і стану культур дуба у коридорах, утворених після проведення реконструктивних рубок.  
Ключові слова: реконструкція, коридорний метод, постійні пробні площі, культури дуба.

Дубові ліси України знаходяться під значним антропогенним впливом. Тому на чималих площах ростуть малоцінні й похідні деревостани, які сформувалися на місці корінних в умовах, порушених унаслідок діяльності людини або дії біотичних і абіотичних чинників [9].

Створення близьких до корінних насаджень із диференційованими просторовою та віковою структурами, багатим видовим складом з урахуванням цільової продуктивності та збереження біологічного різноманіття є актуальною проблемою лісової галузі не лише України, але й багатьох країн світу [3, 17, 20, 23 – 26].

При заміні малоцінних і похідних молодняків на цільові проводиться реконструктивна рубка та заходи, пов'язані із штучним відновленням лісу. Рубки, пов'язані з реконструкцією малоцінних молодняків і похідних деревостанів, проводяться з метою забезпечення належного використання лісорослинних умов, підвищення продуктивності, стійкості та довговічності, посилення захисних властивостей насаджень [15].

Деякі автори [5, 7, 8, 10, 13] рекомендують призначати під реконструкцію переважно насадження у віці до 20 років і насамперед реконструювати насадження з низькою повнотою на найбільш багатих і краще зволжених ділянках, незадовільні за складом порід, хворі й ушкоджені.

Залежно від способу введення цінних порід у склад малоцінних молодняків застосовують різні методи реконструкції, основними з яких є: суцільний, коридорний і куртинно-груповий.

Коридорний метод реконструкції насаджень є одним із найбільш перспективних. Порівняно з іншими він має безсумнівні переваги як у лісогосподарському, так і в екологічному відношенні, а саме: зберігається генезис розвитку насаджень, істотно не порушується лісове середовище, підтримується на певному рівні популяційна структура насаджень, формується деревостан мішаного походження, створюються сприятливі умови для вирощування біологічно стійких і високопродуктивних мішаних дубових деревостанів [6].

Незважаючи на численні дослідження з питання реконструкції малоцінних і похідних деревостанів, у науковій літературі відсутня єдина думка щодо найважливіших елементів коридорного методу реконструкції молодняків – ширини й напрямку коридорів, ширини куліс. Дослідження багатьох авторів [6, 8, 10, 14, 16, 22] стосуються вивчення незімкнених лісових культур. Подальше формування й ріст культур дуба в коридорах вивчено недостатньо. Тому вирішення цієї актуальної проблеми є одним із найважливіших завдань для лісівників нашої країни.

Мета роботи – визначити показники росту і життєздатності культур дуба за 20-річний період після реконструкції малоцінних молодняків дібров для уточнення напрямку й ширини коридорів і куліс.

Постійні пробні площі (ППП) закладали за загальноприйнятими у лісівництві і лісовій таксації методами [4]. На ППП було проведено суцільний перелік дерев за ступенями

\* © М. М. Ведмідь, А. М. Жежкун, В. А. Лук'янець, С. І. Познякова, 2008

товщини, визначено класи росту кожного дерева за Г. Крафтом. Санітарний стан дерев за шістьма категоріями визначали згідно з вимогами, наведеними у "Санітарних правилах в лісах України" [21].

Дослідження проводили на ділянках, де в різні роки було здійснено реконструктивні рубки в умовах свіжої кленово-липової діброви у ДП "Гутянське ЛГ" та Данилівському ДДЛГ УкрНДЛГА (Харківська область). Результати досліджень базуються на даних 16 пробних площ. Таксаційні показники насаджень найбільш характерних із них наведено в табл. 1 і 4.

ППП 1 (0,33 га). Закладена у 2006 році у виділі 4 кварталу 24 Пархомівського лісництва ДП "Гутянське ЛГ", площа 6,8 га. Лісові культури створені у 1991 році коридорним методом. Напрямок коридорів із півночі на південь. Ширина коридорів – 12 м, ширина куліс є нерівномірною – від 9 до 15 м, в середньому становить 12 м. У коридорах проводили корчування пнів, трелювання та вичісування коріння агрегатом ДП-25 із трактором Т-130 Г. Оранку ґрунту здійснювали ПБН-75, ДТ-75, культивуацію – КЛБ-1,7 і МТЗ-82. У коридор вводили 3 ряди дуба з розміщенням 3,0 x 0,75 м лісосадильною машиною СЛН-1, МТЗ-80.

У 1995 році у кулісах було проведено рубку дерев, які заважали росту дуба, а у 2001 році у коридорах провели освітлення.

Деревостан 35-річної куліси має просту форму. У складі його за запасом переважають в'яз голий (40 %) і липа дрібнолиста (28 %). Середній діаметр в'яза та липи становить 21,2 см, а за середньою висотою липа поступається в'язу на 2,4 м. Деревостан у кулісі значною мірою пригнічує дерева дуба звичайного у коридорі, тому слід провести рубку дерев, які межують із коридором і затіняють дуб.

Склад деревостану у коридорі – 10Дз, вік 15 років. За час після створення культур збереглося 33 % дерев дуба від початкової кількості. Проаналізовано таксаційні показники дуба окремо по кожному ряду (табл. 2). Таксаційні показники 15-річних культур дуба за рядами суттєво не відрізняються, а кількість дерев у рядах має ширший діапазон варіювання. Це свідчить про початок етапу прискореного росту дуба з вираженою диференціацією дерев.

Наведені дані дають змогу проаналізувати вплив напрямку коридорів на ріст і розвиток культур дуба. При напрямку коридору з півночі на південь дуб має кращу збереженість у першому і третьому рядах (75 і 73 % відповідно) порівняно із другим рядом, де збереженість становить 53 %. Це пояснюється тим, що у перші роки кращі умови для росту, приживлюваності та збереженості дуба створюються у рядах, які межують із кулісами. Нині, коли вік культур дуба становить 15 років, а вік другорядних порід у кулісі – 35 років, таксаційні показники дуба у рядах суттєво не відрізняються. Але у першому і третьому рядах виявлено більшу кількість дерев дуба ІV класу Крафта та сухостою внаслідок пригнічення дуба під впливом куліси. Дуб у коридорах характеризується середньозваженим значенням категорії санітарного І,7, що свідчить про необхідність проведення прочищення.

При порівнянні санітарного стану дерев дуба окремо за рядами (див. табл. 2.) виявлено, що дещо кращий він у середньому ряду – І,4. Це обумовлене меншим впливом куліс від часу створення культур і донині.

ППП 11 (0,11 га). Закладена у 2007 році у виділі 9 кварталу 50, площа 1,1 га. Культури дуба звичайного створені у 1992 році коридорним методом. Напрямок коридорів із півночі на південь. Ширина коридорів і ширина куліс у середньому сягають по 12 м. Корчування та трелювання пнів, вичісування коріння, оранку та культивуацію ґрунту, садіння сіянь проводили тими ж агрегатами, що і на ППП 1.

У кожен коридор було висаджено 3 ряди дуба звичайного з розміщенням 3,0 x 0,75 м. На час спостережень дуб віком 15 років ріс за І класом бонітету. Його середня висота становить 7,0 м, середній діаметр – 7,2 см (див. табл. 1). Дуб у коридорах здоровий, характеризується середньозваженим класом санітарного стану І,4. На цій пробній площі, як і на ППП 1, у рядах порід із кулісою збереженість культур дуба вища, а санітарний стан – гірший.

Таблиця 1

**Таксаційні показники культур дуба, створених після часткової реконструктивної рубки коридорним методом (ДП "Гутянське ЛГ", Пархомівське лісництво)**

П П П	Склад насадження за запасом	Вік, років	Середні		Сума площ перерізу, м <sup>2</sup> /га	Кількість дерев, шт./га	Відносна повнота	Запас, м <sup>3</sup> /га	Бонітет	Середні	
			висота, м	діаметр, см						клас Крафта	індекс стану
1	<i>Коридор, напрямок Пн-Пд, ширина 12 м</i>										
	10Дз	15	8,2	6,0	2,7	978	0,24	14,0	Ia	III,1	I,7
	<i>Куліса</i>										
	4,0Взг	35	16,9	21,2	2,6	73	–	20,4	I	II,4	I,4
	2,8Лпд		14,5	21,2	2,0	57	–	14,5	II	II,2	I,0
	1,4Клг		13,0	15,9	1,1	57	–	7,1	III	III,1	I,0
	0,8Врк		10,0	11,8	1,0	87	–	4,0	IV	III,8	I,1
	0,6Клп		12,5	15,2	0,5	27	–	3,0	III	III,3	I,1
	0,4Інші		14,0	17,2	0,4	16	–	2,0	III	II,9	I,0
	Разом у кулісі		–	–	7,6	317	0,34	51,0	–	III,0	I,1
Разом куліса + коридор		–	–	10,3	1295	0,58	65,0	–	–	–	
3	<i>Коридор, напрямок Зх-Сх, ширина 12 м</i>										
	10Дз	19	10,5	8,9	3,4	556	0,22	20,3	Ia	II,8	II,2
	<i>Куліса</i>										
	4,1Ос	40	17,6	22,7	4,0	99	–	32,2	II	II,0	I,2
	3,0Клп		15,2	14,7	3,3	195	–	23,8	III	III,5	I,1
	1,5Лпд		14,7	15,4	1,6	88	–	11,8	III	III,2	I,1
	0,9Клг		16,6	18,8	1,0	34	–	7,3	II	II,8	I,0
	0,5Інші		16,0	18,6	0,5	20	–	4,1	II	II,9	I,1
	Разом у кулісі		–	–	10,4	436	0,43	79,2	–	III,0	I,1
	Разом куліса + коридор		–	–	13,8	992	0,65	99,5	–	–	–
10	<i>Коридор, напрямок Зх-Сх, ширина 12 м</i>										
	10Дз	14	5,8	4,9	2,0	1036	0,2	7,1	I	III,6	I,3
	<i>Куліса</i>										
	4,4Лпд	36	15,3	17,9	2,9	116	–	21,8	II	II,4	I,0
	2,6Клп		13,0	13,6	2,0	137	–	12,6	III	III,5	I,2
	1,6Клг		13,6	15,2	1,2	65	–	7,8	III	II,9	I,1
	1,4Інші		14,3	18,6	1,0	36	–	6,7	II	II,8	II,1
	Разом у кулісі		–	–	7,1	354	0,31	48,9	–	III,0	I,2
	Разом куліса + коридор		–	–	9,1	1390	0,51	56,0	–	–	–
	11	<i>Коридор, напрямок Пн-Пд, ширина 12 м</i>									
10Дз		15	7,0	7,2	3,8	936	0,32	16,0	I	III,3	I,4
<i>Куліса вирубана у 2007 році</i>											

Таблиця 2

**Таксаційні показники дуба звичайного окремо за рядами (ППП 1)**

№ ряду	Склад	Вік, років	Середні		Сума площ перерізу, м <sup>2</sup> /га	Кількість дерев, шт./га	Відносна повнота	Запас, м <sup>3</sup> /га	Бонітет	Середні	
			висота, м	діаметр, см						клас Крафта	індекс стану
1	Дз	15	8,1	5,8	0,9	357	0,24	5,0	Ia	III,1	I,9
2			8,2	6,0	0,8	274		3,9		III,1	I,4
3			8,2	6,1	1,0	347		5,1		III,0	I,7
Разом			8,2	6,0	2,7	978		14,0		III,1	I,7

Аналіз росту і стану культур дуба у меридіональних коридорах шириною 12 м свідчить, що у коридорах із напрямком із півночі на південь збереженість лісових культур дуба у рядах, які межують з кулісами, в 1,3 разу вища, а санітарний стан – гірший (індекс стану на 0,4 одиниці більший) порівняно із середнім рядом. Про переваги меридіонального напрямку коридорів повідомляють також літературні джерела [14, 16, 18, 22].

Деревостан куліси ППП 11 віком 36 років узимку 2007 року було суцільно вирубано, тому для вивчення подальшого впливу такої рубки на ріст культур дуба в центральній частині коридору було закартовано та занумеровано всі екземпляри дуба, а також визначено діаметри їхніх крон. Підлісок у коридорі відсутній.

ППП 3 (0,3806 га). Закладена у 2006 році у виділі 6 кварталу 15, площа 3,9 га. Лісові культури дуба звичайного створені у 1987 році коридорним методом. Напрямок коридорів – із сходу на захід. Ширина коридорів і ширина куліс становлять близько 12 м. Корчування і трелювання пнів, вичісування коріння, оранку й культивуацію ґрунту, садіння сіянців проводили тими ж агрегатами, що і на ППП 1. У коридор вводили 3 ряди дуба з розміщенням 3,0 x 0,75 м. При закладанні ППП 3 в обмір було взято два коридори (6-й і 7-й) і дві куліси.

На цій пробній площі, де напрямок коридорів – широтний, створюються інші умови для росту й розвитку лісових культур, порівняно з ППП 1 та ППП 11. У 6-му коридорі дуб у першому ряду з півдня має збереженість 25 %, у другому – 30 %, у третьому ряду – 55 %. У сьомому коридорі простежується подібна закономірність: збереженість дуба у першому ряду – 24 %, у другому – 32 %, у третьому – 38 %. Отже, збереженість дуба є нижчою у перших рядах, а вищою – у третіх рядах. При широтному напрямку коридорів дерева, розміщені у третьому ряду, отримують найбільшу кількість сонячного світла, що сприяє утворенню кращих мікрокліматичних умов для росту та збереженості культур дуба у перші роки.

Таким чином, у коридорах широтного та меридіонального напрямків створюються неоднакові мікрокліматичні умови, які впливають на ріст і розвиток лісових культур особливо відчутно у перші роки. Дослідження багатьох авторів [5, 6, 8, 10, 12, 19] доводять, що широтний напрямок коридорів, порівняно з меридіональним, забезпечує кращу освітленість і більш рівномірний розподіл світла протягом дня у коридорі. Коридори меридіонального напрямку у полуденні години інтенсивніше освітлюються прямими сонячними променями. Інтенсивність цих променів є найбільшою протягом доби, але фізіологічна цінність їх менша, ніж променів, що падають у ранкові години [11]. Крім того, інтенсивніше освітлення коридорів у ці години призводить до помітного підвищення температури повітря і ґрунту, зменшення відносної вологості повітря, а у деяких випадках також – до зменшення вологості ґрунту.

Проаналізовано таксаційні показники дуба за рядами. Отримані дані свідчать, що середня висота дуба у перших (південних) рядах є нижчою на 0,9 м, ніж у третіх (північних) рядах, а середній діаметр є відповідно нижчим на 1,6 см (табл. 3). Така різниця за таксаційними показниками призводить до суттєвішої різниці за запасом у перших (3,6 м<sup>3</sup>/га) і третіх рядах (9,7 м<sup>3</sup>/га).

Таблиця 3

**Таксаційні показники дуба звичайного окремо за рядами (ППП 3)**

№ ряду	Склад	Вік, років	Середні		Сума площ перерізу, м <sup>2</sup> /га	Кількість дерев, шт./га	Відносна повнота	Запас, м <sup>3</sup> /га	Бонітет	Середні	
			висота, м	діаметр, см						клас Крафта	індекс стану
1 ряд, 6+7 коридори	Дз	19	9,8	7,6	0,6	137	0,22	3,6	Іа	ІІ,1	ІІ,1
2 ряд, 6+7 коридори			10,7	9,3	1,2	174		7,0		ІІ,6	ІІ,2
3 ряд, 6+7 коридори			10,7	9,2	1,6	245		9,7		ІІ,8	ІІ,3
Разом			10,5	8,9	3,4	556		20,3		ІІ,8	ІІ,2

Аналіз розподілу дерев дуба за класами Крафта свідчить, що у 6 і 7 коридорах цей показник є вищим у середніх рядах – ІІ,6, ніж у рядах, які межують із кулісами – ІІ,1 і ІІ,8 відповідно (див. табл. 3). Подібну закономірність розподілу дерев дуба за класами Крафта виявлено на всіх пробних площах, незалежно від напрямку коридорів. Це свідчить про



негативний вплив куліс на ріст дуба у коридорах будь-якого напрямку і про необхідність своєчасного вилучення дерев, які пригнічують дуб.

Дуб у коридорах ослаблений, середньозважений клас санітарного стану – II,2, необхідне прочищення. Суттєвої різниці у санітарному стані дерев дуба окремо за рядами не виявлено.

ППП 10 (0,24 га) закладена у 2007 році у виділі 6 кварталу 10, площа 1,7 га. Культури дуба звичайного створені у 1993 році коридорним методом. Напрямок коридорів із сходу на захід. Коридор має ширину 12 м, а ширина куліс сягає від 7 до 11 м, в середньому 9 м. Технологія створення лісових культур на цій пробній площі подібна до попередніх.

У кожен коридор вводили по 3 ряди дуба з розміщенням 3 x 0,75 м (див. табл. 1). У 14-річному віці культур дерева дуба характеризується середньозваженим індексом санітарного стану I,3 і I класом бонітету. На цій пробній площі простежується така сама закономірність, як і на ППП 3. Тобто, при напрямку коридорів із сходу на захід збереженість культур дуба збільшується від першого ряду до третього, якщо вести рахунок рядів із півдня на північ.

Деревостан куліси віком 36 років представлений простою формою. В складі деревостану переважає липа дрібнолиста (за запасом 44 %). Вона має найбільшу середню висоту (15,3 м), а також – найкращі середні показники за класом Крафта (II,4) та індексом стану (I,0).

У Пархомівському лісництві культури дуба, створені в різні роки у коридорах різного напрямку ростуть за I і Ia класами бонітету (див. табл. 1).

Розглянемо дослідні культури дуба звичайного у виділі 2 кварталу 34 Липецького лісництва в умовах свіжої кленово-липової діброви. Ці культури були створені у 1987 році в коридорах різного напрямку й різної ширини в одному виділі, що дуже важливо для їх порівняння. У 1990 році на четвертий рік після садіння середня висота дуба у коридорах шириною 6 м була лише на 3 см більшою, а середній діаметр – на 2,7 см меншим, ніж у коридорах шириною 12 м. У 1993 році, на сьомий рік після садіння, коли культури дуба ще не були зімкнені, ми при порівнянні росту культур при різних напрямках коридорів отримали такі результати. В коридорах широтного напрямку інтенсивність росту дуба за висотою була вищою на 14,1 %, а за діаметром на висоті 0,1 м – на 19,6 % порівняно з коридорами меридіонального напрямку [6]. Для подальшого вивчення оптимальної ширини і напрямку коридорів, а також оптимальної ширини куліси у цьому виділі у 2007 році було закладено три пробні площі – ППП 13, ППП 14 і ППП 15.

ППП 13 (площа 0,09 га) закладена в межах 1 – 3 коридорів, якщо вести рахунок із півночі на південь. Напрямок коридорів – із сходу на захід. Ширина коридорів становить 6 м, а ширина куліс – 3 м. У коридорі посаджено 1 ряд дуба звичайного.

Дуб віком 20 років має середню висоту 7,4 м, середній діаметр – 7,2 см (табл. 4). Деревостан куліси значною мірою пригнічує дуб у коридорі, дуб ослаблений (індекс санітарного стану II,2). Більшість дерев дуба у коридорі вже відмерли, залишилося лише 290 дерев/га. При проектуванні рубок реконструкції ширина коридору не має бути меншою за середню висоту куліси. Для забезпечення успішного росту дерев дуба в коридорах шириною до 6 м потрібне проведення ранніх систематичних розріджень деревостану в кулісах із вилученням дерев, котрі пригнічують дуб. Таксаційні показники дуба у шестиметрових коридорах значно гірші порівняно з коридорами шириною 9 і 12 м. Для запобігання проведенню ранніх доглядів перевагу слід надавати коридорам завширшки 9 або 12 м із двома чи трьома рядами дуба у коридорі відповідно. У вузьких коридорах без проведення лісівничих доглядів дуб за висотою росте краще лише у перші роки життя. В подальшому для забезпечення нормального росту й розвитку дуба слід часто проводити рубки догляду, що в економічному відношенні не є доцільним.

Важливе значення у формуванні цінних мішаних дубових насаджень має ширина куліси, яка визначається величиною висоти другорядних порід і часткою головної породи у складі малоцінного молодняку. При відсутності головної породи у складі малоцінного молодняку ширина куліси, за нашими дослідженнями, має бути не більшою, ніж ширина коридору, і не меншою, ніж половина його ширини. Така ширина куліси забезпечить достатню кількість

дерев як головної, так і другорядних порід на 1 га. За наявності головної породи у складі малоцінного молодняку, але недостатньої її кількості для формування повноцінного насадження, ширина куліси може до 50 % перевищувати ширину коридору. Подібної думки дотримується також П. М. Алент'єв, який рекомендує при реконструкції листяних насаджень прорубувати широкі коридори і створювати у них культури дуба із декількох рядів із шириною куліс від 5 до 13 м [1, 2].

Таблиця 4

**Таксаційні показники культур дуба, створених після часткової реконструктивної рубки коридорним методом у Липецькому лісництві Данилівському ДДЛГ**

ППП	Склад насадження за запасом	Вік, років	Середні		Сума площ пере-різу, м <sup>2</sup> /га	Кіль-кість дерев, шт./га	Від-носна пов-нота	Запас, м <sup>3</sup> /га	Боні-тет	Середні	
			висота, м	діаметр, см						клас Крафта	ін-декс стану
<i>1-рядний коридор, напрямом Зх-Сх, ширина коридору 6 м, ширина куліси 3 м</i>											
13	10Дз	20	7,4	7,2	1,2	290	0,1	5,3	I	III,0	II,2
Разом куліса + коридор			–	–	4,5	446	0,3	24,9	–	–	–
<i>3-рядний коридор, напрямом Зх – Сх, ширина коридору 12 м, ширина куліси 6 м</i>											
14	10Дз	20	8,6	9,0	3,9	618	0,2	19,0	I	II,8	I,8
Разом куліса + коридор			–	–	7,2	774	0,4	38,6	–	–	–
<i>3-рядний коридор, напрямом Пн – Пд, ширина коридору 12 м, ширина куліси 6 м</i>											
15	10Дз	20	8,8	9,1	4,6	714	0,3	23,0	I	II,8	II,0
Разом куліса + коридор			–	–	7,9	870	0,5	42,6	–	–	–
<i>Куліса</i>											
–	4,1Клп	25	11,7	14,5	1,4	85	–	8,1	II	III,5	I,5
	2,3Гшз		11,3	22,3	0,7	19	–	4,4	II	II,8	II,7
	1,0Клг		11,8	20,9	0,4	10	–	2,0	II	II,4	I,4
	1,3Лпд		15,0	23,2	0,4	8	–	2,5	I	I,8	I,0
	1,0Ос		14,5	15,2	0,3	17	–	2,0	I	II,8	I,0
	0,3Яз		9,0	9,4	0,1	17	–	0,6	II	IV,2	I,8
Разом у кулісі			–	–	3,3	156	0,2	19,6	–	III,3	I,6

ППП 14 (площа 0,32 га) закладена в межах 4-го – 6-го коридорів, якщо вести рахунок із півночі на південь. Напрямок коридорів – із сходу на захід. Ширина коридорів сягає 12 м, а ширина куліс – 6 м. У коридорі висаджено 3 ряди дуба звичайного з розміщенням дерев 3 x 0,7 м. Із табл. 4 видно, що при ширині коридорів 12 м таксаційні показники дуба кращі порівняно з шестиметровими коридорами (ППП 13). Середня висота дуба в них є більшою на 1,3 м, середній діаметр – на 1,8 см, а кількість збережених дерев на 1 га більша у 2,1 разу. На цій пробній площі також є значним негативний вплив куліси на ріст дерев дуба у межуючих з нею рядах.

Таксаційні показники дуба у межуючих із кулісою першому і третьому рядах нижчі порівняно із другим рядом, також гіршими є показники за класами Крафта і санітарним станом.

Напрямок коридорів на ППП 15 (0,13 га) – із півночі на південь. Ширина коридорів становить 12 м, а ширина куліс – 6 м. У коридорі посаджено 3 ряди дуба звичайного з розміщенням 3 x 0,7 м. Порівняння таксаційних показників культур дуба при напрямку коридорів із сходу на захід (ППП 14) і з півночі на південь (ППП 15) дає змогу стверджувати, що вони на час спостережень суттєво не відрізняються (табл. 4).

Підлісок у коридорах складається з ліщини звичайної, бруслини європейської, свидини кров'яної, має зімкненість 0,3 та виконує допоміжну роль у дубовому фітоценозі.

Деревостани куліс різновікові (середній вік 25 років), порослевого та насінневого походження. У складі деревостану за запасом (41 %) і густотою (55 %) переважає клен польовий (табл. 4). Близько половини його кількості становлять екземпляри насінневого походження. Майже 100 % дерев ясена звичайного – насінневого походження, але частка

його в деревостані є незначною: за запасом – 3 %, за густотою – 11 %. У решти порід майже всі дерева порослевого походження.

В таких умовах дерева куліси пригнічують дерева дуба. Дуб ослаблений (індекс санітарного стану П,0). Для покращення життєздатності дерев дуба необхідне проведення розрідження деревостанів куліс і вилучення дерев, котрі пригнічують дуб.

**Висновки.** За 20-річний період після реконструкції малоцінних молодняків коридорним методом дерева дуба характеризуються інтенсивним ростом (I – Ia класи бонітету). Санітарний стан дерев дуба, котрі ростуть біля куліс, є гіршим, ніж дерев центральних рядів коридорів. У коридорах широтного і меридіонального напрямків висота і діаметр дерев дуба віком до 20 років суттєво не відрізняються. При проектуванні рубок реконструкції ширину коридорів слід установлювати не меншу, ніж за середня висота малоцінних молодняків. У реконструйованих молодняках із шириною коридорів до 6 м (1 – 2 ряди культур дуба) слід проводити ранні й систематичні розрідження куліс. Для зменшення витрат на догляди за деревами дуба слід віддавати перевагу широким коридорам (9 або 12 м) з двома чи трьома рядами дуба у коридорі відповідно.

### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Алентьев П. Н. Качество лесных культур, переведенных в покрытую лесом площадь // Лесн. хоз-во. – 1980. – № 1. – С. 34 – 39.
2. Алентьев П. Н. Проблемы восстановления и выращивания дубрав. – Майкоп: Адыгейское отд. Краснодарского кн. изд-ва, 1990. – 256 с.
3. Гоциридзе Р. Анализ восстановления низкополнотных древостоев в Грузии // Сб. науч. тр. Ин-та горн. лесовод. АН Грузии. – 2001. – Т. 38. — С. 84 – 93.
4. Анучин Н. П. Лесная таксация. – М.: Лесн. пром-сть, 1982. – 552 с
5. Бугаев В. А., Гладышева Н. В. Реконструкция малоценных лесов. – Воронеж: Изд-во Воронежского университета, 1991. – 218 с.
6. Ведмедь Н. М. Реконструкция малоценных молодняков коридорным способом в дубравах Левобережной Лесостепи Украины: Дисс. канд. с.-х. наук. – К., 1997. – 252 с.
7. Ведмідь М. М., Жежжун А. М. Похідні типи деревостанів дібров Лівобережного Лісостепу. Лісова типологія в Україні: сучасний стан, перспективи розвитку. Матеріали XI Погребняківських читань (10 – 12 жовтня 2007 р., м. Харків). – С. 50 – 51.
8. Дерябин Д. И., Кулаков К. Ф., Новосельцева А. И., Атрохин В. Г. Реконструкция лесных насаждений. – М.: Лесн. пром-сть, 1976. – 176 с.
9. ДСТУ 3404-96. Лісівництво. Терміни та визначення. Чинний від 01.07.1997 р. – К.: Держстандарт України, 1997. – 43 с.
10. Дубинин Г. В. Особенности условий роста культур дуба в коридорах // Лесоводство и лесоведение. – К.: УАСГН, 1960. – Т. 16. – С. 82 – 90.
11. Иванов Л. А. Свет и влага в жизни наших древесных пород. – М.- Л.: Изд. АН СССР, 1948. – 60 с.
12. Изюмский П. П. Методы обновления малоценных насаждений, –М.: Лесн. пром-сть, 1965. – 152 с.
13. Изюмский П. П., Молотков П. И., Ромашов Н. В. Лиственные леса УССР. – Х.: Вища школа, 1978. – 183 с.
14. Колпиков М. В. Биологические особенности коридоров при рубках ухода за дубом в молодняках // Лес и степь. – 1951. – № 4. – С. 24 – 26.
15. Лісовий кодекс України // Лісовий і мисливський журнал. – 2006. – № 2. – 16 с.
16. Логгинов Б. И., Дубинин Г. В. Вопросы коренного улучшения реконструкции грабовых молодняков // Научные труды УСХА, том IX. – 1957. – С. 207 – 211.
17. Чернышев М. П. Малоценные лесные насаждения Северного Кавказа и научные основы их реконструкции : Автореф. дис. ... докт. с.-х. наук — Воронеж: гос. лесотехн. акад., 2001. – 41 с.
18. Мирон К. Ф. Мероприятия по реконструкции малоценных молодняков в лесах БССР. – Минск: АН БССР, 1952 – 28 с.
19. Павленко И. А. О ширине и направлении коридоров при реконструкции малоценных молодняков // Лесн. хоз-во. – 1967. – № 7. – С. 33 – 34.
20. Пухилас А. А. Реконструкция малоценных молодняков в южнотаежных темнохвойных лесах Сибири: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Сиб. гос. технол. ун-т, Красноярск, 2002. – 19 с.
21. Санітарні правила в лісах України. – К.: 1995. – 20 с.
22. Юнаш Г. Г. Опыт восстановления дуба в малоценных молодняках // Лесн. хоз-во. – 1952. – № 1. – С. 42 – 45.

23. Die Buche und ihre Bewirtschaftung in Mecklenburg-Vorpommern // AFZ/Wald. – 2003. – B. 58, № 13. – S. 643 – 644.

24. Heinze M., Melzer M., Tomczyk S., Veckenstedt T. Grin Augen — ideale Objekte für die Kontrolle von Waldumbaumassnahmen // AEZ/Wald. – 2000. – B. 55, № 16. – S. 834 – 836.

25. Kupka I. Realne možnosti zmen druhove skladby lesu Ceske republiky // Les. pr. – 1999. – V. 78, № 12. – S. 546 – 548, 576.

26. Reinhardt F., Makeschin F. Reinhardt F., Makeschin F. Historische Waldumbauversuche mit Rotbuche in Form der "Grinen Augen" im Thüringer Forstamt Hummelshain: Entstehungsgeschichte und aktuelle Bedeutung // Forstwiss. Cbl. – 2001. – B. 120, № 5. – S. 318 – 330.

Vedmid M. M.<sup>1</sup>, Zhezhkun A. N.<sup>2</sup>, Lukjanets V. A.<sup>3</sup>, Poznyakova S. I.<sup>3</sup>

GROWTH AND CONDITION OF *QUERCUS ROBUR* PLANTATIONS FOR 20 YEARS AFTER RECONSTRUCTION OF NOT VALUABLE OAK STANDS

1. *Kharkiv National Agrarian University named after. V. Dokuchaev*

2. *Novgorod-Siverska Forest Research Station of URIFFM*

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

Results of researches on specification of width and direction of corridors, as well as belt width in the secondary and not valuable stands in the fresh maple-lime oak forest in Kharkiv region were carried out on the base of study of oak plantations growth and condition in corridors, which were created after reconstructive felling.

Key words: reconstruction, corridor method, permanent sample plots, oak plantation.

Ведмидь Н. М.<sup>1</sup>, Жежкун А. Н.<sup>2</sup>, Лукьянец В. А.<sup>3</sup>, Познякова С. И.<sup>3</sup>

РОСТ И СОСТОЯНИЕ КУЛЬТУР ДУБА ЧЕРЕШЧАТОГО ЗА 20-ЛЕТНИЙ ПЕРИОД ПОСЛЕ РЕКОНСТРУКЦИИ МАЛОЦЕННЫХ МОЛОДНЯКОВ ДУБРАВ

1. *Харьковский Национальный аграрный университет им. В. В. Докучаева*

2. *Новгород-Северская ЛНИС*

3. *Украинский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и агромелиорации им. Г. Н. Высоцкого*

Представлены результаты исследований по уточнению ширины и направлений коридоров, а также ширины кулисы в производных и малоценных древостоях свежей кленово-липовой дубравы Харьковской области, проведенных на основании изучения роста и состояния культур дуба в коридорах, созданных после проведения реконструктивных рубок.

Ключевые слова: реконструкция, коридорный метод, постоянные пробные площади, культуры дуба.

*Одержано редколлегією 2.09. 2008 р.*

УДК 630.622

**В. П. ТКАЧ<sup>1</sup>, В. В. ГОРОШКО<sup>2</sup>, Н. П. КУПРИНА<sup>1</sup>**  
**ОПТИМАЛЬНА ВОДООХОРОННА ЛІСИСТІТЬ**  
**ВОДОЗБОРІВ СЕРЕДНЬОЇ ТЕЧІЇ РІЧКИ СІВЕРСЬКИЙ ДОНЕЦЬ**

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

*2. Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва*

Проведено аналіз структури водозборів, а також аналіз розміщення лісових насаджень на площі водозбору приток річки Сіверський Донець. Наведено розрахунок оптимальної водоохоронної лісистості приток річки Сіверський Донець.

К л ю ч е в і с л о в а : водозбір, оптимальна водоохоронна лісистість, Сіверський Донець.

Ліси України за своїм призначенням є багатофункціональними. Вони виконують переважно екологічні та соціальні функції і мають обмежене експлуатаційне значення.

Позитивний вплив лісу на гідрологічний режим території полягає у перехопленні, очищенні поверхневого стоку та переведенні його у підземний, запобіганні розвитку ерозії, зміні мікроклімату й покращенні в кінцевому рахунку якісних і кількісних параметрів річкового стоку, від якого залежить водоносність річок у меженний період. Тому необхідно мати чітке уявлення про загальну гідрологічну або екологічну ефективність водоохоронної лісомеліорації, знати, як і наскільки за допомогою лісівничих і лісомеліоративних водоохоронних заходів можна послабити, попередити, навіть ліквідувати загрозу кількісного та якісного виснаження природних вод.

Останні десятиріччя характеризуються катастрофічним погіршенням стану водних ресурсів України, що насамперед пов'язане зі збільшенням обсягів промислового та побутового використання води та погіршенням її якості в результаті забруднення.

Внаслідок росту дефіциту прісної води у світі провідне місце посідає пошук шляхів і способів повнішого та раціональнішого використання водних ресурсів. Зважаючи на цю тенденцію, особливу увагу слід приділяти перетворенню річкових систем, очищенню вод від забруднювачів, будівництву водоймищ, штучному поповненню запасів підземних вод, проте всі ці заходи в більшості випадків потребують великих капітальних витрат і своєю чергою призводять до порушення збалансованих природних екосистем [1].

Найважливішою складовою комплексних заходів із захисту водних ресурсів від виснаження та забруднення є водоохоронна лісомеліорація, тобто використання лісових насаджень, їх водорегулюючих і водоохоронних властивостей для збільшення кількості води у річках у меженний період, а також для поліпшення якості води.

Для збереження та збільшення запасів підземних вод у водоохоронній зоні басейну річки Сіверський Донець, поряд із гідротехнічними спорудженнями, мають використовуватися й лісові насадження. При оптимальній лісистості території та правильному розміщенні лісових насаджень (масивних і смугових) на території басейну лісові насадження, поглинаючи поверхневий стік, значною мірою збільшують підземний. При цьому вони відіграють роль фільтра й адсорбенту хімікатів і шкідливих речовин, що накопичуються у ґрунті у процесі антропогенної діяльності. Зменшення поверхневого стоку попереджає ерозію ґрунту та його змив; замулення рік, ставків і водойм глинистими частками; а також забруднення водних джерел. Таким чином, збільшення підземного стоку прямо й опосередковано сприяє збільшенню запасів підземних вод у басейнах річок і їх водності, особливо у літній період.

Водоохоронна роль лісу полягає у здатності підтримувати на природно сформованому рівні оптимальний гідрологічний режим території і тим самим сприяти збереженню і збільшенню водних ресурсів. Використання водорегулюючих і водоохоронних властивостей лісонасаджень з метою збільшення кількості води у водоймах і поліпшення її якості є однією з найважливіших складових комплексних заходів, спрямованих на захист водних ресурсів від виснаження та забруднення [3].

Водорегулююча роль лісу – це активний, корисний перерозподіл основних складових водного балансу як на території, зайнятій лісом, так і на території всього басейну. Вона є проявом позитивного впливу лісу на водний режим рік шляхом збільшення їх ґрунтового живлення, а також на водний режим ґрунтів, які обумовлюють продуктивність насаджень.

Суттєвий вплив на умови формування поверхневого та підґрунтового стоку на площі водозбору мають: рельєф місцевості, крутизна схилів, наявність площ, сільськогосподарського користування; наявність лісових насаджень і особливості їх розміщення на водозборі; наявність площ, зайнятих населеними пунктами, дорогами, озерами і болотами, а також ступінь розвитку річкової долини, а саме її ширина, глибина, довжина, середній кут нахилу. Для забезпечення рівноваги між продуктивністю та екологічною оптимальністю ландшафтів у межах водозбору необхідно формувати раціональне співвідношення між лісовими, лучними, польовими та іншими угіддями [4]. Вирішення питання оптимізації ландшафтів неможливе без урахування фактичного розподілу площі водозборів на різні групи земель.

Дослідження проводили на прикладі водозборів басейну р. Сіверський Дінець.

У межах досліджуваної частини басейну р. Сіверський Донець найбільш розвиненими є річки Уди та Мжа, ширина долин яких сягає 3,5 км. Найменш розвиненими є річки Чуговка, Рудка, В'ялий.

Кожен із досліджуваних водозборів має індивідуальну структуру земель. Частки окремих груп земель, зокрема населених пунктів, доріг, лісів на кожному водозборі різні. Навіть однакові за площею водозбори річок мають різну структуру земель. Площа кожного з водозборів річок Тетліжки та Студенок становить 80 км<sup>2</sup> (табл. 1).

*Таблиця 1*

**Характеристика водозборів річки Сіверський Донець**

Назва річки	Довжина річки, км	Характеристика долини		Ширина заплави, км	Розподіл площі водозборів, км <sup>2</sup>					Фактична лісистість, %	Загальна площа, км <sup>2</sup>
		ширина, км	глибина, км		ліси	водоїми	населені пункти	дороги	інші землі, у т. ч. землі сільгоспкористування		
В. Бабка	42	1,8	50	0,3	119	4	11	2	242	32	378
Тетліжка	16	1	40	0,03	25	1	3	1	50	31	80
Чуговка	10	не визначалося			6	1	8	0	21	17	36
Студенок	16	1,2	40	0,2	4	1	4	1	80	4	90
Роганка	31	2	50	0,4	13	0	13	1	175	6	204
Рудка	15	не визначалося			2	0	3	0	39	4	45
В'ялий	11	1,2	50	0,2	3	2	3	0	57	5	65
Муром	25	1,6	40	0,2	4	0	8	1	135	3	148
Ліпець	16	2,2	40	0,4	3	0	12	1	76	3	92
Харків	53	2,5	50	0,8	116	1	99	6	598	14	820
Лопань	74	3	40	1	185	15	253	13	989	13	1455
Студенок	15	1,2	3	0,1	7	0	8	1	64	9	80
Уди	144	3,5	50	0,8	311	44	440	28	2348	10	3171
Мерефа	28	1,6	50	0,3	67	5	49	1	135	26	257
Мжа	74	3,5	40	0,6	261	25	184	5	1333	14	1808

Частка населених пунктів на водозборі річки Тетліжка становить 3,8 %, частка лісових насаджень – 31 %, решта земель, у тому числі сільгоспугіддя становлять 63 %. Водночас, частка населених пунктів від загальної площі водозбору річки Студенок сягає 10 %, частка лісів – 9 %, решта угідь, у тому числі сільськогосподарські – 80 %. Отже залежно від площі водозбору, розподіл окремих груп земель змінюється, але чіткого взаємозв'язку між площею водозбору та частками певних груп земель не виявлено.

Ліс, як елемент ландшафту, суттєво впливає на всі кількісні показники водного балансу – кількість опадів, обсяги випаровування, поверхневого й підґрунтового стоку [2]. Зміна

основних показників річкового стоку під впливом лісів простежується на моделях. Щоб установити, при якій лісистості досліджуваних водозборів водоохоронна роль лісу виявляється максимальною, на моделях визначається рівень лісистості, при якій лісові насадження забезпечують найбільший приріст підземної складової річкового стоку [3].

Для кожного водозбору є характерним певний оптимум лісистості, при якій позитивний вплив лісів на річковий стік виявляється найбільшою мірою та забезпечує найбільшу прибавку підземного стоку.

Велике теоретичне і практичне значення проблеми оптимальної лісистості обумовлене тим, що ліс є високопродуктивним ландшафтом, який сприяє інтенсивному накопиченню сонячної енергії й синтезу органічних речовин, перетворенню всіх компонентів біоценозів на занятій ним території.

Прогнозоване збільшення підземного стоку очікується значною мірою за рахунок перехоплення та зарегулювання поверхневого стоку на водорозділах і схилах. Водночас важливим є визначення для кожного водозбору оптимального співвідношення різних типів земельних угідь.

Методика визначення нормативів оптимальної водоохоронної лісистості водозборів малих і середніх рік, кількісна оцінка очікуваних змін основних складових водного балансу і річкового стоку при оптимальній водоохоронній лісистості, при різному розміщенні лісових насаджень на площі водозборів (рівномірному й нерівномірному) базується на математичному моделюванні процесу впливу лісових насаджень на атмосферні опади, поверхневий стік і сумарне випаровування з визначенням зміни підземного річкового стоку.

В основу методики кількісної оцінки водорегулюючої ролі лісу покладена математична формула, виведена із загальної формули водного балансу суші ( $O = СП + СГ + В$ ). Основними складовими водного балансу є: атмосферні опади (O), поверхневий стік (СП), сумарне випаровування (В); з наведеного вище рівняння визначається величина ґрунтового стоку (СГ). Вплив лісу на кожен складову водного балансу в цілому отримується при порівнянні лісової та безлісної території, [3].

$$\Delta СГ = \Delta O - \Delta СП - \Delta В,$$

де  $\Delta O$  – зміна атмосферних опадів,  $\Delta СП$  – зміна поверхневого стоку,  $\Delta В$  – зміна сумарного випаровування під впливом лісу.

За сумарний показник водорегулюючої ролі лісу береться величина зміни ґрунтового стоку ( $\Delta СГ$ ).

За методикою розраховуються математичні моделі зміни складових водного балансу і річкового стоку при різній лісистості території від 1 до 100 %. Дані розрахунків показують, як саме впливають лісові насадження на річковий стік при суцільній і частковій лісистості водозборів та при якій саме лісистості можна отримати найбільшу прибавку підземного стоку. Лісистість, за якої відбувається максимальна прибавка ґрунтового стоку, і є оптимальною водоохоронною лісистістю.

Розрахунок водоохоронної лісистості лісових насаджень проводили для 9 водозборів басейну р. Сіверський Донець, таких річок як: Велика Бабка, Тетлежка, Чуговка, Роганка, Студенок, Уди, Лопань, Харків та Муром, загалом на площі майже 40 тис. км<sup>2</sup>.

Результати досліджень на водозборах приток р. Сіверський Донець в узагальненій формі наведено в табл. 2.

Дані табл. 2 свідчать, що оптимальна водоохоронна лісистість водозборів приток середньої течії р. Сіверський Донець коливається в межах від 18 до 23 %, тобто найбільша прибавка підземного стоку спостерігається не при суцільному, а при частковому залісенні водозборів.

Порівняння отриманих величини оптимальної водоохоронної та фактичної лісистості водозборів річок (табл. 1, 2) свідчить, що фактична лісистість більшості водозборів приток р. Сіверський Донець переважно менша за величину оптимальної водоохоронної лісистості.

**ЛІСІВНИЦТВО І АГРОЛІСОМЕЛІОРАЦІЯ**

Харків: УкрНДЛГА, 2008. – Вип. 114

Фактична лісистість водозборів річок Тетліжка, Чуговка та Велика Бабка вища за встановлену оптимальну водоохоронну лісистість.

Таблиця 2

**Зміна водного балансу при різній лісистості водозборів приток Сіверського Донця**  
**( $\Delta O$  – прибавка опадів, мм;  $\Delta СП$  – прибавка поверхневого стоку, мм;**  
 **$\Delta В$  – прибавка випаровування, мм;  $\Delta СГ$  – прибавка ґрунтового стоку, мм)**

Лісистість, %	$\Delta O$	$\Delta СП$	$\Delta В$	$\Delta СГ$	$\Delta СП + \Delta СГ$	Оптимальна водоохоронна лісистість, %
1	2	3	4	5	6	7
<i>р. Тетліжка до гирла (O – 591 мм, СП – 78 мм, В – 50 мм, СГ – 13 мм)</i>						
100	23,6	-59,3	74,0	8,9	-50,4	19
80	23,6	-58,8	71,5	11,0	-47,8	
60	23,5	-57,4	63,7	17,2	-40,2	
19	21,4	-40,4	23,3	38,5	-1,9	
1	0,7	-5,3	1,3	4,8	-0,5	
<i>р. Чуговка до гирла (O – 596 мм, СП – 78 мм, В – 499 мм, СГ – 12 мм)</i>						
100	23,8	-61,6	74,0	11,5	-50,2	18
80	23,8	-61,2	71,5	13,5	-47,6	
60	23,7	-59,7	63,7	19,7	-40,0	
18	21,2	-40,9	22,0	40,2	-0,8	
1	0,7	-5,5	1,3	5,0	-0,5	
<i>р. Роганка до гирла (O – 592 мм, СП – 105 мм, В – 471 мм, СГ – 16 мм)</i>						
100	23,7	-84,0	74,0	33,7	-50,3	23
80	23,7	-83,4	71,5	35,6	-47,8	
60	23,6	-81,4	63,7	41,2	-40,2	
23	22,5	-62,3	28,9	56,0	-6,4	
1	0,7	-7,6	1,3	7,0	-0,5	
<i>р. Лопань від селища Гранов до гирла (O – 587 мм, СП – 92 мм, В – 481 мм, СГ – 14 мм)</i>						
100	26,4	-71,8	75,0	23,2	-48,6	20
80	26,4	-71,3	72,5	25,2	-46,0	
60	26,3	-69,5	64,6	31,2	-38,3	
20	24,3	-50,1	25,1	49,3	-0,7	
1	0,8	-6,5	1,3	6,0	-0,5	
<i>р. Харків від селища Стрелече до гирла (O – 583 мм, СП – 89 мм, В – 479 мм, СГ – 15 мм)</i>						
100	26,2	-69,4	75,0	20,7	-48,8	20
80	26,2	-68,9	72,5	22,7	-46,2	
60	26,1	-67,3	64,6	28,8	-38,5	
20	24,1	-48,5	25,1	47,5	-0,9	
1	0,8	-6,2	1,3	5,8	-0,5	
<i>р. Студенок до гирла (O – 596 мм, СП – 95 мм, В – 486 мм, СГ – 15 мм)</i>						
100	23,8	-75,1	74,0	24,9	-50,2	20
80	23,8	-74,5	71,5	26,9	-47,6	
60	23,7	-72,7	63,7	32,7	-40,0	
20	21,9	-52,4	24,7	49,6	-2,8	
1	0,7	-6,8	1,3	6,2	-0,5	
<i>р. Велика Бабка до гирла (O – 591 мм, СП – 78 мм, В – 512 мм, СГ – 13 мм)</i>						
100	23,8	-52,9	74,0	2,8	-50,2	18
80	23,8	-52,6	71,5	4,9	-47,6	
60	23,7	-51,3	63,7	11,3	-40,0	
18	21,2	-35,1	22,0	34,4	-0,8	
1	0,7	-4,8	1,3	4,2	-0,5	
<i>р. Уди від селища Шетіковка до гирла (O – 593 мм, СП – 83 мм, В – 494 мм, СГ – 16 мм)</i>						
100	26,7	-64,7	75,0	16,4	-48,3	19
80	26,7	-64,3	72,5	18,5	-45,8	
60	26,6	-62,7	64,6	24,7	-38,0	
19	24,2	-44,2	23,6	44,7	0,6	
1	0,8	-5,8	1,3	5,4	-0,5	



Продовження табл. 2

1	2	3	4	5	6	7
<i>р. Муром від селища Середи до гирла (О – 580 мм, СП – 79 мм, В – 487 мм, СГ – 14 мм)</i>						
100	23,2	-61,6	74,0	10,8	-50,8	19
80	23,2	-61,2	71,5	12,9	-48,3	
60	23,1	-59,7	63,7	19,1	-40,6	
19	21,0	-42,0	23,3	39,7	-2,3	
1	0,7	-5,6	1,3	5,1	-0,6	

Як видно з табл. 2 при суцільному залісенні досліджуваних водозборів, у наслідок зміни їх лісистості, відбудеться перерозподіл основних складових річкового стоку.

Так, кількість опадів у межах районів досліджуваних водозборів збільшується на 23,2 – 26,7 мм (4 – 4,5 %), величина поверхневого стоку зменшується на 52,9 – 84 мм (67,8 – 80 %), проте показник ґрунтового стоку зростає на 2,8 – 33,7 мм (21,5 – 210,6 %), в показник випаровування – на 74 – 75 мм (14,5 – 15,7 %).

Відповідно приріст опадів при оптимальній водоохоронній лісистості досліджуваних водозборів збільшується на 21 – 24,3 мм (3,6 – 4,1 %), при цьому поверхневий стік зменшується на 35,1 – 62,3 мм (45 – 59,3 %), випаровування збільшується на 22 – 28,9 мм (4,3 – 6,1 %), але найголовніше, суттєво зростає показник ґрунтового стоку – на 34,4 – 56 мм (264,6 – 352,1 %).

Проте, навіть якщо фактична лісистість водозбору річки відповідає величині оптимальної водоохоронної лісистості, це не означає, що лісові масиви розташовані на площі водозбору рівномірно. При детальному вивченні лісових насаджень, які розташовані в межах водозборів рік Теліжки, Великої Бабки та Чуговки, було виявлено нерівномірність їх розміщення на площі водозбору, що спричинило необхідність детальнішого аналізу цього питання.

Наведені в табл. 3 дані свідчать про нерівномірне розміщення лісових насаджень на всіх досліджуваних водозборах. Зокрема лісові насадження річок Велика Бабка й Тетліжка, водозбори яких характеризуються високою фактичною лісистістю, в переважній більшості розміщуються в середній і нижній частинах водозборів, тоді як у верхній частині водозборів (у витоках річок) розміщуються лише 4 та 12 % лісових насаджень. На водозборі р. Чуговка розміщення лісових насаджень також нерівномірне – майже всі вони розміщені у верхній частині водозбору.

Таблиця 3

**Площа лісів зон водозбору відносно течії річки**

Назва річки	Площа лісів за частинами водозбору						Загальна площа лісів, км <sup>2</sup>
	нижня (гирло річки)		середня (середня течія)		верхня (виток річки)		
	км <sup>2</sup>	%	км <sup>2</sup>	%	км <sup>2</sup>	%	
В. Бабка	27	23	79	66	14	12	120
Тетліжка	10	38	15	58	1	4	26
Чуговка	0	0	0	0	7	100	7
В'ялий	0	0	2	67	1	33	3
Муром	1	25	3	75	0	0	4
Ліпець	3	75	0	0	1	25	4
Харків	51	44	65	56	0	0	116
Лопань	109	59	77	41	0	0	186
Мерефа	14	21	35	51	19	28	68

Беручи до уваги, що лісові насадження, розміщені у різних частинах водозбору, мають різний вплив на складові річкового стоку [2], було проведено аналіз розміщення лісових насаджень на водозборах відносно різних гідрографічних фондів.

Аналізуючи розміщення лісових насаджень водозборів рік відносно гідрографічних фондів виявлено його нерівномірність (табл. 4). Лісові насадження водозборів річок Велика Бабка, Тетліжка, Чуговка, Роганка, Харків, Лопань, Уди переважно розташовані в межах

привододільного фонду, а водозборів річок В'ялий, Муром, Липець – у межах присіткового фонду.

Фактична лісистість водозборів річок Велика Бабка, Тетліжка, Чуговка вища за оптимальну водоохоронну лісистість, проте лісові насадження на водозборах цих річок розташовані вкрай нерівномірно. При цьому, верхня частина водозборів Великої Бабки, Тетліжки та нижня частина Чуговки мають доволі низьку лісистість.

Таблиця 4

**Фактична лісистість гідрографічних фондів водозборів середньої течії річки Сіверський Донець**

Назва річки	Приводороздільний фонд			Присітковий фонд			Гідрографічна мережа		
	Площа, км <sup>2</sup>		Частка лісу в межах фонду від загальної вкритої лісом площі, %	Площа, км <sup>2</sup>		Частка лісу в межах фонду від загальної вкритої лісом площі, %	Площа, км <sup>2</sup>		Частка лісу в межах фонду від загальної вкритої лісом площі, %
	фон-ду	укри-та лісом		фон-ду	укри-та лісом		фон-ду	укри-та лісом	
В. Бабка	164	61	51	107	41	34	107	18	15
Тетліжка	43	17	65	18	6	23	19	3	12
Чуговка	22	6	86	10	1	14	5	0	0
Роганка	103	7	50	44	4	29	56	3	21
Студенок	57	2	50	14	0	0	19	2	50
В'ялий	29	0	0	18	3	100	18	0	0
Муром	65	1	25	47	3	75	37	0	0
Липець	46	0	0	23	3	75	24	1	25
Харків	335	54	47	284	34	29	201	28	24
Лопань	656	106	57	415	51	27	384	29	16
Уди	1368	152	49	891	129	41	912	31	10

З метою досягнення рівня оптимальної водоохоронної лісистості водозборів рік Уди, Студенок, Роганка, Муром, Харків, Лопань необхідно додатково створювати лісові насадження на цих водозборах. Для кращого використання водоохоронно-захисної функції лісів на площі цих водозборів майбутні лісові насадження необхідно розміщувати рівномірно на всій площі, здебільшого у вигляді полезахисних, водорегулюючих, прибалкових, прияружних та інших лісосмуг, а на еродованих ґрунтах, схилах і площах, не придатних до сільськогосподарського використання, проектувати куртинні й масивні насадження, закріплювати береги річок від розмиву створенням відповідних насаджень на берегах річок [3].

При створенні водоохоронних лісонасаджень слід мати на увазі, що це не якась особлива самостійна категорія лісонасаджень, розміщених, як вважали раніше, на берегах річок і водосховищ, а це – система захисних лісонасаджень на всій площі водозборів малих і середніх річок. Найбільш раціональним у водоохоронному відношенні є рівномірне розміщення лісових насаджень усіх видів по площі водозборів.

**Висновок.** На основі математичного моделювання процесу впливу лісових насаджень на основні складові водного балансу виявлено, що максимальний позитивний вплив лісу на річковий стік виявляється не при суцільному, а при частковому залісенні водозборів. Установлено, що максимальний прояв водоохоронної ролі лісових насаджень приток р. Сіверський Донець на території Харківської області відубається при лісистості 18 – 23 %. Ця лісистість є оптимальною у водоохоронному відношенні, оскільки при зміні лісистості в сторону збільшення або зменшення позитивний вплив лісових насаджень на підземну складову річкового стоку значно послаблюється. Кількісна оцінка впливу лісових насаджень на водний баланс водозборів свідчить, що при оптимальній водоохоронній лісистості річковий стік за рахунок підземної складової значно збільшується (на 34,4 – 56,0 мм, або на 264,6 – 352,1 %). Таким чином, прибавка підземного стоку на водозборах приток р. Сіверський Донець на території Харківської області збільшується в 3,6 – 4,5 разу.

**СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. *Воронков Н. А.* Роль лесов в охране вод. – Л.: Гидрометиздат, 1988. – 287 с.
2. *Михович А.Г.* Водоохранные лесонасаждения. – Х.: Прапор, 1981. – 63 с.
3. *Міхович А. Г.* Водоохоронні лісонасадження. – К.: Урожай, 1986. – 142 с.
4. Українська енциклопедія лісівництва. Т. 1 – Л.: Національна академія наук України та Наукове товариство ім. Шевченка, 1999. – 462 с.

*Tkach V. P.<sup>1</sup>, Goroshko V. V.<sup>2</sup>, Kuprina N. Ph*

**OPTIMAL WATER PROTECTIVE FOREST COVERAGE OF THE MIDDLE COURSE OF SIVERSKY DONETS RIVER**

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

*2. Kharkov National Agrarian University named after V. V. Dokuchajev*

Analysis of water catchment area structure as well as forest location in the water catchment area of Siversky Donets river is carried out. Calculation of optimal protective forest coverage for tributaries of Siversky Donets is presented.

**К е у w o r d s :** water catchment area, optimal protective forest coverage, Siversky Donets.

*Ткач В. П.<sup>1</sup>, Горошко В. В.<sup>2</sup>, Куприна Н. Ф.<sup>1</sup>*

**ОПТИМАЛЬНАЯ ВОДООХРАННАЯ ЛЕСИСТОСТЬ ВОДОСБОРОВ СРЕДНЕГО ТЕЧЕНИЯ РЕКИ СЕВЕРСКИЙ ДОНЕЦ**

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

*2. Харьковский национальный аграрный университет им. В. В. Докучаева*

Проведен анализ структуры водосборов, а також анализ розміщення насаджень на площаді водосбора притоков річки Северський Донец. Представлен розрахунок оптимальної водоохранный лісистої притоков річки Северський Донец.

**К л ю ч е в ы е с л о в а :** водосбор, оптимальная водоохранная лесистость, Северский Донец.

*Одержано редколегією 2.09.2008 р.*

УДК 630\*622

**А. С. ТОРОСОВ, М. М. ГЛЕБОВ\*\***

**ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ ФОРМУВАННЯ ОПТИМАЛЬНОЇ ЛІСИСТОСТІ**

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

Розглянуто основні принципи формування оптимальної лісистості в сучасних умовах. Їх дотримання забезпечить ефективне використання земельних ресурсів, підвищення продуктивності, стійкості, посилення еколого-захисних функцій, покращення якісного та санітарного стану створюваних лісових насаджень. Зазначені принципи також можуть бути використані як основа для розробки Концепції формування оптимальної лісистості.

**Ключові слова:** оптимальна лісистість, лісовий фонд, лісорозведення.

Формування оптимальної лісистості (ФОЛ) певної території не є безсистемним збільшенням площі лісів, оскільки воно вимагає урахування взаємодії ізольованих груп лісових насаджень, яка оснований на можливості багатоцільового використання кожної з них. Таким чином, процес ФОЛ полягає у конструюванні єдиної оптимізованої системи лісів, у якій окремі її частини постають функціональними підсистемами, спроможними замінювати одна одну. Критерієм оптимізації є максимальна ефективність сформованої системи лісів при мінімальній її площі. Оптимальна лісистість забезпечить найповніші прояви та використання усього комплексу ресурсів, функцій і властивостей лісу. Основний ефект від її досягнення полягатиме у стабільності екологічного середовища, створенні сприятливих умов для виробництва, діяльності і життя людини; збільшенні врожайності сільськогосподарських культур і луків; зниженні шкоди, яка завдається процесами ерозії ґрунтів, забрудненням водних ресурсів і повітряного середовища. Також досягнення оптимальної лісистості дасть змогу вести господарство, яке склалося на певній території, протягом необмеженого часу без значних капітальних вкладень, що пов'язані з його адаптацією до природних умов.

Україна – малолісна держава. Її територія вкрита лісовою рослинністю нерівномірно. Ліси сконцентровані переважно у Поліссі та Карпатах. Порівняно з іншими європейськими країнами Україна характеризується низьким середнім рівнем лісистості, яка у різних природних зонах має значні відмінності й не досягає оптимального рівня. Вона змінюється від 51 % (Закарпатська область) до 5 % (Запорізька область). Фактична лісистість території України сягає 15,7 % (станом на 1 січня 2002 року згідно з Коротким довідником лісового фонду України. – Ірпінь, 2003), що у сучасних умовах є не достатнім. У зв'язку з цим, актуальним є наближення фактичної лісистості до оптимального її значення з урахуванням регіональних особливостей України, обумовлених різними природо-кліматичними, економічними та соціальними умовами. Водночас з цим треба звертати увагу на тенденції розвитку соціально-економічної ситуації у країні, її законодавчої бази, у першу чергу, у природоохоронній сфері.

У кінці минулого сторіччя були розроблені нормативи оптимальної лісистості. Їх визначали шляхом моделювання систем лісів на ключових ділянках, які були розміщені у всіх природних зонах, підзонах, геоморфологічних районах рівнинної та частково гірської частин України. Для території України мінімальний рівень оптимальної лісистості сягав 19,4 % території [1]. Водночас, за даними С. А. Генсірука [5], оптимальна лісистість України мала становити не менше 20 – 25 %. Зазначені показники оптимальної лісистості не є суперечливими, а лише доповнюють один одного та свідчать про різні підходи до її визначення. Дослідження стану лісів в Україні в сучасному та історичному аспектах, які ведуться у наші часи, дають змогу зробити висновок, що збільшення площі лісів є

\* Науковий керівник: канд. екон. наук, с. н. с. А. С. Торосов

\*\* © А. С. Торосов, М. М. Глебов, 2008

імперативом екологічної політики держави та одним із основних чинників забезпечення сталого розвитку нашої країни [3].

При обґрунтуванні актуальності ФОЛ доцільним є також порівняння основних показників лісового фонду України з відповідними показниками інших європейських країн (на основі матеріалів ЄЕК ООН/ФАО "Лесные ресурсы Европы, СНГ, Северной Америки, Австралии, Японии и Новой Зеландии" станом на 2000 рік), які знаходяться у дещо подібних кліматичних умовах, але з менш континентальним кліматом (таблиця).

Таблиця

**Загальна характеристика лісового фонду країн Європи**

Країни	Загальна площа, тис. га	Площа лісів, тис. га	Населення, тис. люд.	Відношення площі лісів до площі суші, %	Площа лісів на душу населення, га/люд.
Чехія	7887	2630	10282	34,0	0,26
Угорщина	9303	1811	10116	19,9	0,18
Польща	31268	8942	38718	29,4	0,23
Словаччина	4903	2016	5377	41,9	0,37
Албанія	2875	1030	3119	37,3	0,33
Боснія і Герцеговина	5120	2276	3675	44,9	0,62
Болгарія	11098	3590	8336	32,9	0,43
Хорватія	5654	1775	44811	31,7	0,40
Румунія	23839	6301	22474	27,5	0,28
Словенія	2027	1099	1993	54,5	0,55
Македонія	2571	906	1999	35,8	0,45
Югославія*	10217	2894	10635	28,6	0,27
Україна	60355	9491	49300	16,4	0,19

\*Колишня Югославія (нині Сербія та Чорногорія)

Відношення площі лісів до площі суші є більш репрезентативним показником на відміну від відношення площі лісів до загальної площі території, тому його використовують при аналізі лісового фонду в ООН/ФАО. В Україні цей показник найнижчий (16,4 %). Площа лісів на душу населення лише в Україні та Угорщині також найнижча і сягає 0,19 і 0,18 га/люд. відповідно. Отже, значення наведених показників потребують суттєвого підвищення, якого можна досягти збільшенням лісистості й наближенням її до оптимального значення.

ФОЛ – це доволі складний і багатогранний процес, який потребує визначення насамперед основних його принципів. Принцип, як поняття, є основним вихідним положенням будь-якої теорії, учення, науки; також принципом є основні правила ходу процесу або його керівна ідея [7]. У цьому випадку принципи мають відображати вихідні положення процесу ФОЛ, визначати вимоги, які треба застосовувати до нього, і закріплювати положення, що мають відношення до сутності і складу процесу.

Обов'язковим принципом є наявність законодавчої бази, яка дає змогу виконати, регламентує та регулює певні дію чи процес. Нормативно-правові основи збільшення лісистості України визначені Лісовим кодексом України, Земельним кодексом України, Державною Програмою "Ліси України" на 2002 – 2015 роки та відповідними постановами Кабінету Міністрів України. Розпорядженням Кабінету Міністрів України від 18 квітня 2006 року №208 схвалено "Концепцію реформування та розвитку лісового господарства України", яка визначає необхідність досягнення науково обґрунтованого оптимального рівня лісистості країни. Зокрема, передбачається до 2015 року створити близько 1 млн. га лісових насаджень і полезахисних лісових смуг на землях, які раніше не були зайняті лісом.

Україною підписано низку документів міжнародних організацій на міждержавному рівні. З 2005 року Україна є членом Комітету лісового господарства ФАО. До основних міжнародних конвенцій та угод, ратифікованих Україною, належать: Кіотський протокол (Кіото, 1997 р.); Конвенція про охорону біологічного різноманіття (Ріо-де-Жанейро, 1992 р.); Рамкова конвенція ООН про зміну клімату (Ріо-де-Жанейро, 1992 р.); Конвенція про охорону

дикої флори й фауни та природних середовищ їх існування в Європі (Берн, 1979 р.); Карфагенський протокол про біобезпеку до Конвенції про біологічне різноманіття (Монреаль, 2000 р.), тощо. Мінприроди України регулярно отримує пропозиції щодо започаткування міжнародних проектів зі створення лісових насаджень з метою довгострокового депонування атмосферного вуглецю. Для розвитку двосторонніх відносин у сфері лісового господарства Держкомлісгоспом України підписано меморандуми, які передбачають співробітництво у сфері лісового господарства і науки з лісовими службами Польщі, Австрії, Росії, Словаччини, Туреччини, тощо.

Процес ФОЛ потребує виділення земель, які планується використати для створення нових лісів. Тому наступним принципом є наявність земельних ресурсів. Оскільки вони знаходяться у підпорядкуванні різних фондів, то ці питання мають вирішуватися на міжвідомчому державному рівні. Земельними ресурсами є насамперед низькопродуктивні та непридатні для використання у сільському господарстві землі, тобто пасовища, які не використовуються, сильно еродовані ділянки, зарості чагарників, частина боліт, береги річок, водоймищ та інші мало використовувані землі (піски, балки, кам'яністі й засолені землі тощо). Ними також можуть бути рекультивовані та частина радіоактивно й техногенно забруднених земель, господарське використання яких є екологічно небезпечним, а перебування людей на цих територіях негативно впливає на їх здоров'я. Щодо земель сільськогосподарського призначення, то на них слід виділяти ділянки для створення полезахисних смуг та інших захисних насаджень. Землі під лісорозведення надають у порядку, визначеному земельним законодавством, згідно з матеріалами відповідних обстежень, затвердженими в установленому порядку за рішеннями органів виконавчої влади та органів місцевого самоврядування на підставі договорів із власниками земельних ділянок за погодженням із органами охорони природи. Актуальними є також розробка класифікації та встановлення категорій земель для формування загальних лісівничих, технологічних, організаційних та інших вимог при ФОЛ.

Неоднорідність природно-економічних умов, різна лісистість території, породного складу, вікової структури лісових насаджень, їхнього стану, продуктивності й товарності зумовлюють необхідність застосування лісогосподарського районування при ФОЛ. Нами досліджується питання щодо ФОЛ Лівобережної України, територія якої знаходиться у межах трьох природних зон: Полісся, Лісостепу та Степу. Так, у Поліссі фонд лісорозведення характеризується значними площами осушених і радіоактивно забруднених земель. У Лісостепу знаходяться значні площі розораних високопродуктивних чорноземів, розвинені промислова і транспортна інфраструктура, високий рівень урбанізації, тому створювані ліси мають забезпечувати виконання усіх властивих ним функцій. Лісистість на території Степу найнижча в Україні. Ліси представлені незначною кількістю природних ділянок у заплавах рік, байраках і штучно створеними лісовими насадженнями з місцевих та інтродукованих видів. Стійкість і продуктивність цих лісів є не достатньо високими. Вони виконують переважно природоохоронну, захисну та рекреаційну функції. Використання лісогосподарського районування при ФОЛ зазначених території дає змогу врахувати відмінності природо-кліматичних, економічних і соціальних умов регіонів, оскільки розповсюдженість лісів, а відповідно й оптимальна лісистість найбільшою мірою визначаються природною зональністю.

Показники оптимальної лісистості переважно встановлюють у межах природних ділянок, які визначають замкнену, саморегульовану екологічну систему. Такою екосистемою може бути водозбірний басейн. Він має чітко окреслені межі, які проходять за водорозділами, комплекс геоморфологічних, ґрунтових і мезокліматичних умов, що визначають можливе господарське використання його частин. Територія водозбору зазвичай представлена польовими, лучними, пасовищними, лісовими і водними ландшафтними структурними одиницями. Величина поверхневого стоку у межах водозбору залежить від його лісистості. Тому оптимальне розміщення лісів з охопленням ріллі, надбровкового фонду і гідрографічної мережі запобігатиме розвитку ерозійних процесів на основних елементах

гідрографічної мережі (улоговинах, лощинах, балках і річкових долинах). Крім того, саме водозбори разом з їхніми частинами на основі своїх властивостей визначають характер створюваних насаджень. Залежно від особливостей рельєфу лісові насадження за розміщенням на території водозборів можна розподілити на основні групи: масивні ліси, ліси на водорозділах, куртинні ліси, байрачні ліси, ліси на розмивах і ліси річкових долин. Таким чином, водозбірний підхід є одним із визначальних принципів ФОЛ.

На території Лівобережної України поширені різноманітні ландшафтні комплекси. Вони сформувалися протягом антропогену, сучасного вигляду набули у післяльодовикову епоху та зазнали змін під впливом господарської діяльності людини. У Поліссі переважають мішано-лісові, хвойно-широколисті ландшафти, які розвинулися в умовах помірно теплого вологого клімату на піщаних відкладеннях. Для них характерне значне поширення дерново-підзолистих ґрунтів під сосновими та сосново-дубовими лісами. На півдні зони трапляються острівні ділянки, які не зайняті лісом, з ландшафтами північно-лісостепового характеру. До 10 % території зони знаходяться під лучними ландшафтами в заплавах річок. Лісостеп характеризується поєднанням лісових ландшафтів на опідзолених ґрунтах з лучно-степовими на типових чорноземах. Найбільше поширення мають широколистяно-лісові ландшафти, які у минулому займали великі площі на височинах. Лучні різнотравно-злакові степові ландшафти знаходяться під сільськогосподарськими угіддями. Територія Степу є найбільш освоєною – орні землі становлять понад 75 % її земельного фонду. За поширенням ландшафтів, умовами зволоження, тепловими ресурсами, характером ґрунтового покриву, природної рослинності й особливостями природокористування степова зона розподіляється на три фізико-географічні підзони: північно-, середньо- та південностепову. Північностепова підзона охоплює різнотравно-ковиліві і лучні степи на чорноземах звичайних, що майже скрізь розорані. Середньостепова підзона знаходиться в умовах недостатнього зволоження, тому у її межах розвивається природна типчаково-ковилова рослинність, посухостійке різнотрав'я та сформувалися південні чорноземи. Сухостепові ландшафти з типчаково-ковилівими й полиново-злаковими степами на темно-каштанових солонцюватих ґрунтах переважають у південностеповій підзоні. Також цій підзоні притаманна наявність солонців і солончаків. Зазначене обумовлює необхідність застосування ландшафтного принципу при ФОЛ, оскільки природний ландшафт – це цілісний природно-територіальний комплекс із генетично однорідними природними умовами місцевостей, які сформувалися в результаті взаємодії компонентів геологічного середовища, рельєфу (геоморфології), гідрологічного режиму, ґрунтів та біоценозів [8]. Тим паче, що геоморфологія визначає співвідношення земель для сільськогосподарського використання, а відповідно, і площі можливого відчуження цих земель під лісові насадження.

Необхідними умовами ФОЛ є наявність теоретичних і методологічних основ, урахування лісівничих вимог і біоекологічних основ, наукове обґрунтування, проектна база та досвід створення лісових насаджень на різних категоріях земель лісокультурного фонду [2, 6, 11, 13, 15]. Варто зауважити, що на землях лісгосподарського призначення при створенні лісових насаджень треба використовувати лісотипологічний підхід, а на інших земельних ділянках необхідна оцінка їх лісопридатності. Вірний підбір порід разом із структурою лісових насаджень мають забезпечувати високі стійкість і продуктивність, оскільки саме ліси оптимального породного складу, вікової структури й раціонального розміщення на території характеризуються найбільшою ефективністю [4]. Крім того, формувати насадження необхідно таким чином, щоб у них якомога раніше утворювалося лісове середовище, що максимально сприятиме покращенню природних умов. Необхідність введення до складу насадження тієї чи іншої деревної породи визначають з урахуванням виконання ними не лише стокорегулюючих, протиерозійних та інших функцій. Також враховують здатність цих рослин бути медоносними, плодово-ягідними та горіхоплодими. Асортимент зазначених порід визначено у відповідних рекомендаціях [10]. Окрім теоретичних основ лісовирощування й сучасних вимог до проектування та створення лісових культур

різного цільового призначення, питань добору та змішування порід у лісових насадженнях, агротехніки, забезпечення стійкості створюваних лісів тощо, на сьогоднішній день важлива увага приділяється питанню збереження біоекологічного різноманіття [9]. Водночас, створення насаджень має передбачати цільове їх вирощування, яке регулюють Правила відтворення лісів, а саме, створення водоохоронних насаджень на берегах річок, навколо озер, водоймищ, у зонах відведення каналів; ґрунтозахисних насаджень у ярах, балках, на крутосхилах, луках, інших непридатних для використання в сільському господарстві землях, а також полезахисних лісових смуг; захисних лісових насаджень у смугах відведення залізниць, автомобільних доріг, тощо; рекреаційно-оздоровчих насаджень у зелених зонах населених пунктів, промислових об'єктів та у місцях масового відпочинку й оздоровлення населення; експлуатаційних насаджень для задоволення потреб суспільства у лісових ресурсах.

У зв'язку з великим обсягом робіт із лісорозведення важливе практичне значення має черговість створення нових насаджень, яка у цьому випадку визначається: різностороннім значенням насаджень, можливістю використання засобів механізації лісокультурних робіт при існуючій техніці; мінімальним порушенням господарської діяльності землекористувачів. Водночас ФОЛ має враховувати розвиток та інтереси усіх зацікавлених сторін господарювання й галузей економіки. Тому до першочергових заходів доцільно включити роботи із заліснення сучасних розмивів, що запобігатимуть подальшому їх розвитку та здійснять сприятимуть поліпшенню впливу на прилеглі поля. У другу чергу необхідно створювати прибалкові смуги в умовах сильно- і частково середньо-горбистого рельєфу. Ці роботи значною мірою можуть бути механізовані, а створені насадження не порушать господарське землекористування, яке вже склалося. Заліснення берегів сучасних русел річок сприятиме освоєнню заплавл і захисту річок від замулення. Потім необхідно створювати лісомеліоративні насадження на приводороздільних орних схилах. Закладання цих насаджень пов'язане із внутрішньогосподарським землевпорядкуванням, яке має бути підготовлено та узгоджено. Особливої уваги потребує створення полезахисних лісових смуг. В останню чергу заліснення має здійснюватися на берегах балкової мережі та річкових долин, оскільки вони є основним місцем випасання худоби, й їх заліснення можливе лише після створення тваринницької бази.

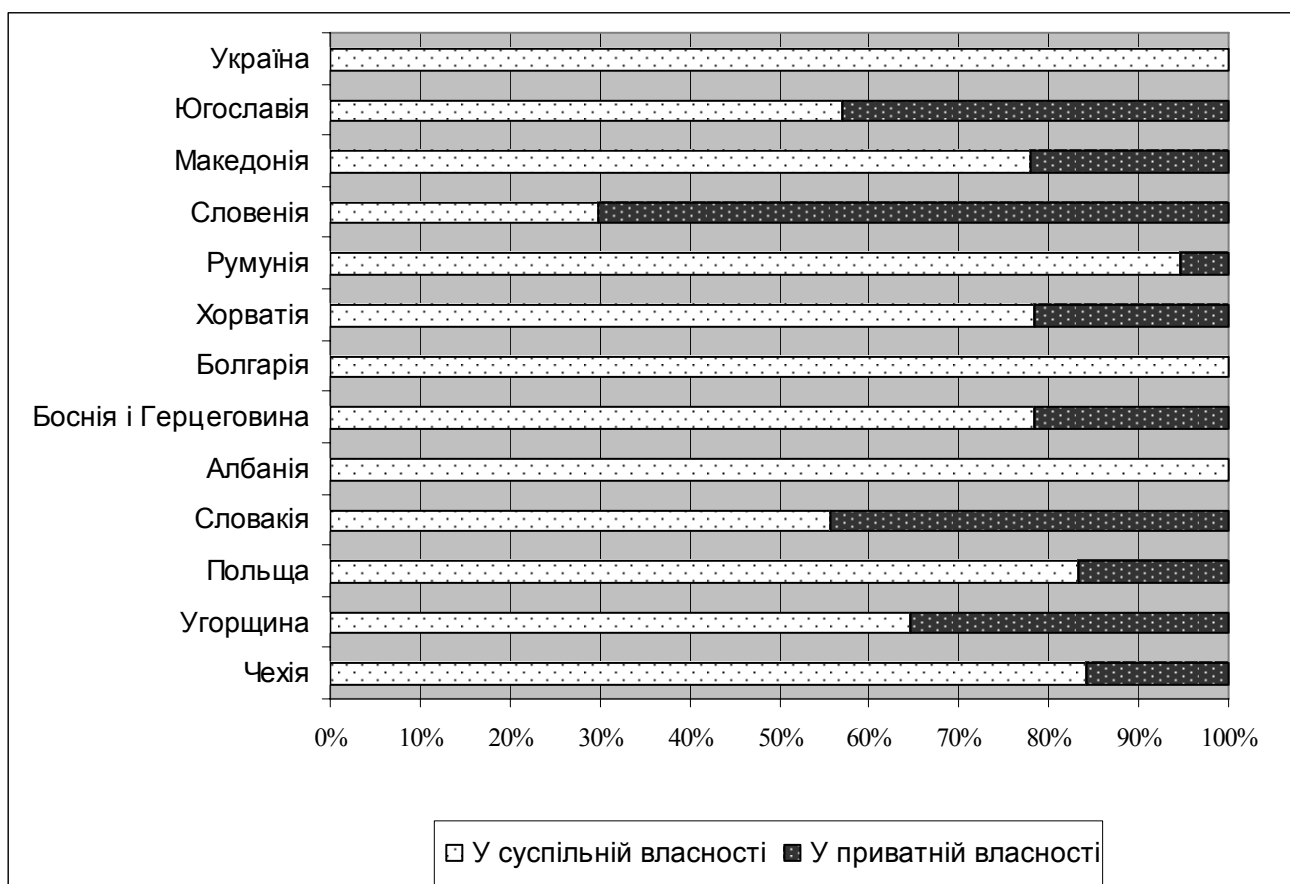
Згідно з Лісовим кодексом України, ліси можуть перебувати у державній, комунальній і приватній формах власності, що певною мірою визначає питання лісорозведення. За даними ФАО, багатофункціональне використання насаджень краще забезпечується у державних лісах. Приватні ліси продуктивніші та характеризуються вищою інтенсивністю лісокористування. Структура лісоволодіння за формами власності, що склалася в більшості промислово розвинених країн світу, є результатом тривалого історичного розвитку й тісно інтегрована в економічну й соціальну сфери, навколишнє природне середовище, науку та освіту [12]. У більшості європейських країн певні частки лісів знаходяться у приватній і державній власності (рис. 1).

Отже, станом на 2000 рік у країнах, наведених на рис. 1, співвідношення лісів різних форм власності має доволі значні коливання, але у цілому (крім Словенії) переважає суспільна форма власності на ліси. Ці показники є доволі динамічними, із загальною світовою тенденцією до збільшення частки приватних лісів. Щодо оптимального співвідношення форм власності, то у високорозвинених країнах йдеться про таку структуру, яка б найповніше відповідала ментальності населення, спеціалізації економіки й особливостям соціальної сфери.

Наступним принципом є джерела і способи фінансування ФОЛ. Залежно від форм власності ними можуть бути держбюджет, бюджети місцевих органів влади, спонсорство, власні кошти або передання порушених земель у приватну власність за умови їх заліснення, тощо. У цьому питанні корисним є досвід інших країн. Так, у Польщі програма заліснення спрямована саме на сільськогосподарських виробників, які є власниками земель. Розмір фінансової допомоги визначається залежно від одержуваних прибутків від сільськогоспо-



дарської діяльності. Фінансова допомога надається на здійснення таких заходів: створення лісових культур, придбання та встановлення сітки для огорожі, догляд за лісовими культурами протягом перших 5 років після створення насаджень і вилучення земель із сільськогосподарського обороту. Допомога на лісорозведення становить близько 80 % витрат. Розмір допомоги також залежить від співвідношення хвойних і листяних порід у структурі деревостану, рельєфу території, тощо. Також у Польщі надається багаторічна компенсація втраченого прибутку у зв'язку з переведенням сільськогосподарських угідь до складу земель лісового фонду, яку виплачують раз на рік протягом двадцяти років. У Бельгії у 1992 році були закладені правові основи державного стимулювання залісення земель. Зокрема, витрати на залісення частково відшкодовують власникам лісів. Виділяють також кошти на догляд за лісовими культурами та відшкодування втрат прибутків землевласників. До того ж, у 1999 році було прийнято закон, що зобов'язує здійснювати залісення низькопродуктивних земель і земель, які не використовуються, усіх форм власності. Ці землі держава викуповує у приватних осіб з метою створення нових лісів. У межах програми ЄС у Бельгії передбачено залісити близько 50 тис. га таких земель.



**Рис. 1 – Розподіл лісів за категоріями власності**

В Україні законодавчо регламентовано економічне стимулювання заходів розширеного відтворення лісів шляхом компенсації витрат власникам лісів і лісокористувачам, що здійснюють лісорозведення, та застосування прискореної амортизації основних фондів землеохоронного, лісоохоронного та природоохоронного призначення [9]. Можливими шляхами сприяння лісорозведенню можуть бути безкоштовне забезпечення власників приватних земель садивним матеріалом, консультаційне супроводження процесу вирощування лісу, запровадження податкових пільг, надання довгострокових кредитів за низькою ставкою, впровадження механізму страхування власників лісів від наслідків надзвичайних ситуацій природного чи техногенного характеру, що можуть виникнути при вирощуванні лісів, компенсація сільськогосподарським товаровиробникам утраченого прибутку у зв'язку з

неодержаною частиною доходів з площі угідь, зайнятих насадженнями, тощо. Також доцільним є введення у практику конкурентних способів надання земель під заліснення, але у будь-якому випадку в умовах обмеженості бюджетних та інших фінансових ресурсів у країні внутрішній потенціал регіонів слід вважати одним із основних ресурсів.

ФОЛ має знаходитися у повній відповідності з національною лісовою політикою, яка має об'єднувати політичні, економічні, соціальні та екологічні цілі для запровадження сталого ведення лісового господарства й підвищення ефективності функціонування лісового сектора економіки країни. Так, в екологічній сфері досягаються цілі, що пов'язані з відтворенням лісів, підвищенням їх екологічного і ресурсного потенціалу, збереженням біологічного різноманіття, забезпеченням позитивного внеску в попередження змін клімату та формування екологічної мережі [14]. Визнання ФОЛ одним із основних стратегічних пріоритетів Лісової політики України забезпечить наближення показника рівня лісистості до його оптимального значення, сприятиме створенню лісових насаджень різного цільового призначення з їх оптимальним територіальним розміщенням та раціональному використанню лісів усіх форм власності.

Показники оптимальної лісистості конкретної ділянки земної поверхні мають визначати спеціалізовані організації згідно із установленими нормативами на основі проектно-вишукувальних робіт у природі. Для таких робіт доцільно застосовувати геоінформаційні системи, дослідженням і впровадженням яких займаються УкрНДІЛГА та ВО "Укрдержліспроект".

**Висновки.** Питання ФОЛ у сучасних умовах охоплює широке коло правових, економічних, організаційних, фінансових, зональних, лісівничих, соціальних, природоохоронних та інших аспектів, що тісно пов'язані в єдину систему. Встановлено основні принципи ФОЛ, які базуються на врахуванні зазначених складових цього комплексу. Їх дотримання при ФОЛ забезпечить ефективне використання земельних ресурсів, підвищення продуктивності, стійкості, посилення еколого-захисних функцій, покращення якісного та санітарного стану створюваних лісових насаджень. Зазначені основні принципи ФОЛ також можуть бути використані як основа для розробки Концепції формування оптимальної лісистості в сучасних умовах.

#### **СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Бяллович Ю. П. Нормативы оптимальной лесистости равнинной части УССР // Лесоводство и агролесомелиорация. – Вып. 28. – К.: Урожай, 1972. – С. 54 – 65.
2. Вакулюк П. Г., Самоплавський В. І. Лісовідновлення та лісорозведення у рівнинних районах України. – Ф: Поліфаст, 1998. – 508 с.
3. Ведмідь М. М. Збільшення площі лісів в Україні: історія, стан та перспективи // Лісовий і мислив. журнал. – 2006. – № 1. – С. 6 – 7.
4. Воспроизводство лесных ресурсов: эколого-экономические проблемы / Я. В. Коваль, Е. В. Мишенин, А. М. Царенко, О. А. Литвиненко, И. Я. Антоненко. – К.: СОПС Украины НАН Украины. – 2002. – С. 38 – 47.
5. Генсірук С. А., Бондар В. С. Лісові ресурси України, їх охорона і використання. – К.: Наук. думка, 1973. – 528 с.
6. Довідник з агролісомеліорації / За ред. П. С. Пастернака. – К.: Урожай, 1973. – С. 5 – 171.
7. Европейский список критериев и наиболее подходящих количественных индикаторов. Конференция Министров по вопросам сохранения лесов в Европе, 16 – 17 июня 1993 г. Хельсенки. – М., ВНИИЦлесресурс, 1995. – 19 с.
8. Исаченко А. Г. Ландшафты СССР. – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1985. – 320 с.
9. Лісовий Кодекс України // Кодекси України. – 2006. – № 6. – К.: Форум, 2006. – 74 с.
10. Проектирование и создание систем противозерозионных и водоохраных мероприятий на водосборах (рекомендации) / Под ред. Е. Ю Рыжкова. – М.: Агропромиздат, 1990. – 32 с.
11. Разработать научно-обоснованные нормативы оптимальной лесистости, деления лесов на группы и ширины защитных полос по берегам рек, способы и размеры рубок и лесовосстановления в лесах различных категорий защитности в районах Украинской ССР: отчет о НИР (итоговый). Том 1 / УкрНИИЛХА; рук. Бяллович Ю. П. – Х., 1970. – С. 39 – 196. Инв. № ВНТЦ Б 086371.
12. Синякевич І. М. Економіка лісокористування: Навчальний посібник. – Львів.: ІЗМН, 2000. – С. 185 – 189.

13. Справочник лесоведа (П. С. Пастернак, П. И. Молотков, И. Н. Патлай и др.) Под ред. П. С. Пастернака. – К.: Урожай, 1990. – С. 115 – 140.

14. *Ткач В. П., Торосов А. С.* Концептуальні підходи щодо розробки національної лісової політики України в сучасних умовах// Наукові праці: збірник наукових робіт Лісівничої академії наук України. – Львів: Вид-во Національного університету "Львівська політехніка", 2005. – Вип. 4. – С. 14 – 21.

15. *Харитонов А. Г.* Водорегулирующая и противоэрозионная роль леса в условиях лесостепи. – М.: Гослесбумиздат, 1963. – 255 с.

Torosov A. S., Glebov M. M.

**BASIC PRINCIPLES OF FORMING OF OPTIMAL FOREST COVERAGE**

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

Basic principles of optimal forest coverage forming in modern conditions have been considered. Their adherence will provide the effective use of land resources, increase of productivity, resistance, strengthening of ecological and protective functions, improvement of qualitative and sanitary condition of created forest stands. Given principles also can be used as the basis for development of Conception for optimal forest coverage forming.

**К е у w o r d s :** optimal forest coverage, forest fund, afforestation.

Торосов А. С., Глебов Н. Н.

**ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ФОРМИРОВАНИЯ ОПТИМАЛЬНОЙ ЛЕСИСТОСТИ**

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

Рассмотрены основные принципы формирования оптимальной лесистости в современных условиях. Их соблюдение обеспечит эффективное использование земельных ресурсов, повышение продуктивности, стойкости, усиление эколого-защитных функций, улучшение качественного и санитарного состояния лесных насаждений, что создаются. Отмеченные принципы также могут быть использованы как основа для разработки Концепции формирования оптимальной лесистости.

**К л ю ч е в ы е с л о в а :** оптимальная лесистость, лесной фонд, лесоразведение.

*Одержано редколегією 2.09.2008 р.*

УДК 630\*187

**М. В. ЧЕРНЯВСЬКИЙ\***  
**ДИНАМІКА МІШАНИХ ДУБОВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ**  
**І КЛАСИФІКАЦІЯ ЇХ ТИПІВ РОЗВИТКУ**

*Національний лісотехнічний університет України*

Для опрацювання моделей і нормативів мішаних дубових насаджень розроблено класифікацію типів їх розвитку. Оцінку їх необхідно проводити комплексно, враховуючи склад, структуру і стійкість деревостанів та природні відновні процеси. За походженням, динамічними процесами, складом і структурою доцільно у практичній діяльності розрізняти чотири типи деревостанів: близькі до цільових (природних), перехідні, віддалені від природних і похідні. Обґрунтовано параметри виділення таких деревостанів.

**К л ю ч о в і с л о в а :** динаміка деревостанів, типи розвитку, мішані дубові ліси.

Сучасний рівень ведення лісового господарства в дубових насадженнях у межах усього ареалу дуба (*Quercus robur* L.) незадовільний, унаслідок чого знижуються стійкість і продуктивність, відбувається зменшення площі дубових лісів, зокрема високостовбурних.

Саме інтенсивна експлуатація дубових лісів призвела до порушення їхніх природних структури і форми, підірвала стійкість і резистентність деревостанів. Виділяють три групи чинників, що викликають деградацію дібров: причинно-наслідкові, ініціюючі і підсилюючі. Основною причиною деградації є причинно-наслідкові, сприяючі чинники: нераціональне господарювання в дубових лісах, їх інтенсивна експлуатація протягом майже трьох сторіч, недостатня турбота саме про природне відновлення дуба. Все це призвело до спрощення форми, структури і зрідження дубових лісів, знищення супутників дуба, тобто до формування структури насаджень, невідповідної екологічним вимогам дуба, що у поєднанні з аномальними кліматичними явищами (засухи, люті морози) призводить до ослаблення дерев [4, 6]. За цим настають масові розмноження листогризних комах, розвиток борошнистої роси і судинних мікозів, гнилей і ін. Все це призводить до подальшого, як осередкового, так і дисперсного ослаблення і відмирання дуба, і, своєю чергою, до подальшого зріджування деревостанів, руйнування тих взаємозв'язків у біогеоценозі, які забезпечують його стійкість.

У комплексі заходів (від селекційно-генетичних до лісівничих і законодавчих), які можуть мінімізувати інтенсивність ослаблення насаджень дуба і поступово призвести до підвищення життєздатності і стійкості дібров, чільне місце належить упровадженню системи стійкого ведення лісового господарства в дібровах [5, 8].

Наближене до природи лісівництво у дібровах, як складова системи, передбачає застосування ценоекологічного принципу відповідності біології видів умовам місцезростання; імітування природної структури й динаміки пралісів у процесі лісовирощування відтворюваних природних і штучних лісостанів; максимальне, пріоритетне використання природної відтворювальної властивості ценопопуляцій головних лісоутворювальних видів після проведення різних способів рубок, підтримання гомеостазу лісових екосистем через просторово-часову збалансованість їх компонентів [9].

Для цілеспрямованого керування процесами формування й розвитку деревостанів у дібровах необхідно спершу встановити їх типи розвитку з урахуванням лісорослинних умов, походження і стану насаджень, вікової, породної і просторової структури лісостанів.

Методологія наближеного до природи лісівництва передбачає передовсім моделювання природних процесів, а відтак проведення такої системи заходів, яка посилює стійкість деревостанів і їх багатофункціональну роль за мінімально доцільного і необхідного втручання в ліс [9]. Методичні засади досліджень структури і динаміки лісів ґрунтуються на типологічній основі [3] і біометрії дерев з переліковою їх таксацією [1], вивченні процесів природного поновлення й розвитку деревостанів на популяційній основі. Для аналізу стану

\* © М. В. Чернявський, 2008

деревостанів використовували уніфіковані показники просторової організації фітоценозів [7]. За віковою структурою деревостани поділяли на: абсолютно різновікові – з розмахом коливання віку дерев у насадженні понад 120 – 160 років, різновікові – 100 – 120 років, умовно різновікові – 20 – 100, умовно одновікові – до 20 років. Вертикальну структуру намету деревостанів поділяли на: ступінчасту, вертикально-ступінчасту, горизонтальну, а горизонтальну на: високозімкнені – із зімкненістю крон 0,9 і вищу, середньозімкнені – із зімкненістю крон 0,7 – 0,8, відносно слабозімкнені з зімкненістю крон 0,5 – 0,6, слабозімкнені – 0,3 – 0,4, розріджені – із зімкненістю крон до 0,2. Природне поновлення оцінено через наявність придатних місць для появи підросту (сприятливі, відносно сприятливі, несприятливі умови) та за категорією успішності (добре, задовільне, недостатнє, незадовільне).

Для прогнозу розвитку насаджень і їх класифікації застосовували системний підхід [2] за параметрами, запропонованими для цього М. Fregner, В. Wasser, R. Schwitter [11] і уточненими нами [9]. Фази розвитку деревостанів встановлено за Г. Ляйбундгутом [12].

Дослідження проведені у природних і штучних деревостанах за участю дуба звичайного у Лівобережному Лісостепу на 96 стаціонарних і тимчасових ділянках свіжої ясеневоліпової діброви.

Лісотипологічний аналіз здійснено для всіх лісів ДП "Тростянецьке лісове господарство" за матеріалами лісовпорядкування і натурного обстеження. У табл. 1 наведено результати такого аналізу для умов свіжої ясеневоліпової діброви як зонального і найпоширенішого типу лісу в Лівобережному Лісостепу України.

Загалом сучасні молоді мішані дубові деревостани сформовані з переважанням у складі корінних порід, однак їх частка у різному віці неоднакова. У віці змикання намету (фаза відновлення) у складі насаджень переважають не дуб і ясен (*Fraxinus excelsior* L.), як головні типоутворювальні породи, а липа (*Tilia cordata* L.), клени (*Acer platanoides* L., *A. campestre* L.) і берест (*Ulmus laevis* L.). Лише починаючи з фази молодого лісу дуб і ясен домінують, зберігаючи за собою це переважання аж до періоду розпаду деревостанів. У фазі жердняку конкуренція між деревними видами найгостріша, дуб і ясен домінують у складі (57 – 65 %). Поступово вирізняється двоярусний намет деревостанів. В оптимальній фазі участь головних типоутворювальних порід зростає до 59 – 79 %, що призводить до накопичення максимальних запасів стовбурової деревини. У вибірковій фазі починається інтенсивна диференціація намету деревостану, чітко виділяється триярусна вертикальна структура і близьке до біогрупового розміщення порід на площі. У фазі старіння починають відмирати фізично перестарілі дерева. Вона характеризується невеликою кількістю стовбурів дерев старшого покоління. Високий запас поступово зменшується, і ця фаза переходить у фазу розпаду. Запас зменшується, розміщення дерев є вкрай нерівномірним, утворюються прогалини, в яких відбувається відновлення.

У свіжій ясеневоліповій діброві головними типоутворювальними породами постають дуб звичайний і ясен звичайний, до яких домішуються липа серцелиста, клен гостролистий, клен польовий, берест. Усі інші породи не є визначальними для цього зонального типу лісу. Походження мішаних дубових деревостанів може бути: насінне природне і штучне, вегетативне паросткове, коренепаросткове, відсадкове природне, вегетативне відсадкове штучне. Для них характерні різні темпи росту й розвитку, неоднакові періоди за тривалістю проходження фаз розвитку. Склад і структура таких деревостанів у оптимальній фазі розвитку (навіть у межах близького віку) неоднакові, про що свідчать їхні таксаційні параметри (табл. 2).

Як матеріали лісотипологічного аналізу, так і таксаційні дані закладених пробних площ (ПП) свідчать, що у складі деревостанів різних походження і структури (табл. 3) наявна певна участь типоутворювальних порід і їх супутників. Участь дуба і ясен у складі деревостанів сягає від 20 до 100 %, за винятком похідних насаджень, а їх супутників – від 5 до 60 %.

**Таксаційні параметри насаджень свіжої ясенєво-липової діброви ДП "Тростянецьке ЛГ" у різному віці**

Діапазон віку, років	Кількість проб, шт.	Діаметр, см	Висота, м	Бонітет	Повнота	Запас, м <sup>3</sup> /га	Склад, %
<i>Фаза відновлення</i>							
2 – 5	12	0,7 ± 0,1	1,9 ± 0,2	II,0	0,80	4 ± 1	39Д11Яс10Лп13Клг1Дч14Клп10Бт2Б
6 – 10	98	1,0 ± 0,1	4,8±0,1	I,1	0,72	12±1	37Д7Яс18Лп13Клг7Дч14Клп2Бт2Б, Ос
<i>Фаза молодого лісу</i>							
11 – 20	349	8,4 ± 0,2	7,3 ± 0,1	II,3	0,76	45 ± 1	49Д8Яс9Лп13Клг10Дч8Клп1Бт2Б, Ос
21 – 30	313	11,9 ± 0,2	11,0 ± 0,1	I,2	0,79	90 ± 1	54Д11Яс6Лп8Клг7Дч11Клп3Бт4Б, Ос
<i>Фаза жердняку</i>							
31 – 40	169	16,1 ± 0,5	14,4 ± 0,2	I,5	0,75	122 ± 1	59Д19Яс9Лп5Клг3Дч3Клп1Бт1Б, Ос
41 – 50	294	20,1 ± 0,2	18,1 ± 0,1	I,3	0,77	178 ± 2	59Д18Яс10Лп5Клг1Дч4Клп2Бт1Б, Ос
51 – 60	149	23,3 ± 0,2	20,9 ± 0,1	I,4	0,76	222 ± 4	56Д19Яс13Лп4Клг1Дч3Клп3Бт1Б, Ос
<i>Фаза оптимальна</i>							
61 – 70	223	27,6 ± 0,2	24,2 ± 0,1	I,1	0,77	289 ± 3	63Д13Яс11Лп2Клг1Дч4Клп3Бт1Б
71 – 80	87	30,1 ± 0,4	25,6 ± 0,2	I,4	0,75	318 ± 7	53Д9Яс7Лп6Клг5Дч9Клп9Бт2Б
81 – 90	83	36,1 ± 0,5	26,2 ± 0,2	I,1	0,74	320 ± 9	66Д13Яс8Лп4Клг3Клп1Бт
91 – 100	46	38,8 ± 1,3	27,6 ± 0,2	I,1	0,73	327 ± 11	59Д17Яс12Лп4Клг4Клп3Бт1Ос
101 – 110	39	43,6 ± 0,8	28,6 ± 0,2	I,2	0,73	348 ± 9	41Д29Яс18Лп9Клг2Клп1Бт
111 – 120	26	43,3 ± 1,2	29,6 ± 0,3	I,4	0,71	357 ± 10	25Д34Яс22Лп14Клг3Клп2Бт
<i>Фаза вибіркова</i>							
121 – 130	13	46,7 ± 2,7	29,0 ± 0,6	I,6	0,67	340 ± 26	45Д34Яс12Лп6Клг1Клп1Бт1Б, Ос
131 – 140	6	52,0 ± 1,8	28,5 ± 0,3	II,3	0,63	328 ± 18	41Д19Яс31Лп9Клг1Клп, Бт
150 – 160	5	56,8 ± 2,6	29,0 ± 0,7	II,4	0,50	320 ± 16	52Д10Яс28Лп9Клг1Клп, Бт
<i>Фаза старіння</i>							
170 – 180	4	83,7 ± 4,0	31,5 ± 1,5	I,1	0,54	310 ± 20	58Д20Яс10Лп9Клг1Клп2Бт
220 – 250	3	87,3 ± 4,2	34,1 ± 1,7	II,1	0,56	343 ± 24	52Д26Яс8Лп10Клг1Клп3Бт
<i>Фаза розпаду</i>							
260 – 280	2	84,7 ± 4,0	34,5 ± 1,5	II,6	0,53	312 ± 20	51Д22Яс8Лп10Клг4Клп5Бт

У породному складі окремих деревостанів виявлені не всі породи, а лише дві-три (ПП 34, 69, 44, 20), тобто типова поліфункціональна популяція мішаних дубових лісів – неповночленна. Умовно всі деревостани можна розподілити на такі групи: 1 – з домінуванням дуба і ясеня у складі і з участю у складі популяцій характерних видів (ПП 24, 28, 12), 2 – з домінуванням дуба і ясеня у складі і з невеликою участю у складі популяцій характерних видів (ПП 33, 90, 91), 3 – з домінуванням дуба і/або ясеня у складі і з невеликою участю у складі популяцій одного-двох характерних видів (ПП 20,92, 64, 65), 4 – з різною участю різних нетипоутворювальних порід (ПП 44, 66, 39) і 5 – з домінуванням дуба, але без

**ЛІСІВНИЦТВО І АГРОЛІСОМЕЛІОРАЦІЯ**

Харків: УкрНДЛГА, 2008. – Вип. 114

участі ясена і типоутворювальних порід (ПП 34). Подальші сукцесійні зміни у цих типах деревостанів проходили і проходять неоднаково.

Таблиця 2

**Характеристика мішаних дубових деревостанів за типами розвитку**

П П	Лісництво, квартал	Походження /схема змішування й розміщення культур, м	Верхній ярус			Деревостан				
			вік років	ви- со- та, м	діа- метр, см	Склад	кіль- кість дерев, шт./га	сума площ пере- різу, м <sup>2</sup> /га	бо- ні- тет	запас, м <sup>3</sup> /га
<i>Близькі до цільових деревостани</i>										
24	Нескучанське, 20	при- родне	53	19,3	21,7	5Д3Яс1Лп1Бт+ Клп	1905	35,3	II	308
28	Литовське, 73	при- родне	65	12,7	21,9	3Д4Яс2Лп1Клг	1580	30,3	IV	207
12	Краснянське, 57	при- родне	60	23,1	26,9	4Д4Яс1Лп, Бт1Клг	1532	39,6	I	392
27	Маківське, 52	ланками, 2,1 x 0,5	68	22,4	24,8	6Д1Яс2Лп1Клг	1172	30,7	I	312
29	Краснянське, 18	ланками, 2,1 x 0,5	76	22,1	25,7	4Д3Яс2Лп1Клг	1055	31,2	II	302
31	Краснянське, 33	площад- ками, 3 x 3	71	26,5	28,2	6Д2Яс2Лп+Клг	1116	35,1	Ia	408
39	Краснянське, 34	ланками, 1,4 x 0,5	71	23,4	25,5	4Д5Яс1Лп, Клг	1564	38,7	I	384
<i>Перехідні деревостани</i>										
27	Краснянське, 28	рядами, 2 x 0,5	68	27,9	34,8	3Д4Мд1Яс1Бт 1Клг од. Лп	927	44,6	Ia	525
33	Грунівське, 21	рядами, 2 x 0,5	59	23,0	26,8	5Д3Яс2Клг	1130	27,5	I	304
89	Краснопільське, 74	рядами, 2 x 0,5	65	22,6	29,3	4Д1Яс2Лп2Клг 1Бт	786	28,8	I	354
90	Краснопільське, 75	рядами, 2 x 0,5	69	22,4	27,8	4Д3Яс1Клг1Лп 1Ос	679	28,6	I	327
91	Юнаківське, 24	рядами, 2 x 0,5	71	23,1	25,6	3Д2Яс3Ос2Клг +Б	878	31,4	I,5	302
<i>Віддалені від природних деревостани</i>										
20	Краснянське, 34	рядами, 2,5 x 0,6	52	21,8	25,8	7Д3Клг	1880	36,0	Ia	337
92	Юнаківське, 24	при- родне	70	24,5	32,9	2Д6Лп2Ос+Б Клг	984	34,3	II	309
64	Нікольське, 13	рядами, 2 x 0,5	65	22,2	25,4	3Д1Яс2Лп3Клг 1Ос	1430	28,3	I	247
65	Нікольське, 2	рядами, 2 x 0,5	72	24,7	26,7	2Д1Яс3Лп2Клг 2Ос+Б	876	26,7	I	323
<i>Похідні деревостани</i>										
44	Краснянське, 34	рядами, 2,5 x 0,6	56	26,1	28,2	4Яс2Мд4Б	850	28,0	Ia	291
66	Іванківське, 74	рядами, 2 x 0,7	65	24,1	28,4	2Д6Лп2Ос+Б Клг	402	26,9	I	311
34	Низовське, 11	рядами, 1,4 x 0,7	50	21,9	23,3	10Д	750	24,5	Ia	242
69	Нескучанське, 52	рядами, 1,4 x 0,7	70	26,4	31,2	8Ял2Д	1030	35,2	I	477

**Структура й успішність процесів відновлення у мішаних дубових деревостанах**

ПП	Вікова структура	Частка типоутворювальних порід	Вертикальна структура	Зімкненість намету	Розміщення дерев	Успішність природного поновлення
<i>Близькі до цільових деревостани</i>						
24, 28, 12	умовно різновікова	70 – 80	ступінчаста	висока /середня	біогрупове	добре
27, 29, 31, 39	умовно різновікова	70 – 90	вертикально-ступінчаста	висока /середня	регулярне	добре
<i>Перехідні деревостани</i>						
27, 89	умовно різновікова	40 – 50	вертикально-ступінчаста	середня	регулярне і біогрупове	задовільне
33, 90, 91	умовно одновікова	50 – 80	вертикально-ступінчаста	середня	регулярне	недостатнє
<i>Віддалені від природних деревостани</i>						
92, 64, 65	умовно одновікова	20 – 40	Горизонтальна	середня	регулярне	задовільне
<i>Похідні деревостани</i>						
44, 66, 34, 69	одновікова	20 – 100	Горизонтальна	середня	регулярне	недостатнє

Там, де домінує дуб, його едифікаторна роль, принаймні, не зменшуватиметься, а там, де його участь у складі деревостанів мала, ймовірно послаблення його ролі. Зрозуміло, що для підтримання природної структури лісів у перерахованих типах деревостанів необхідно проводити різні за масштабами і тривалістю заходи.

Вікова структура близьких до природних лісів – ступінчаста й вертикально-ступінчаста, зімкненість намету – висока, розміщення порід тяжіє до біогрупового. Внаслідок такої структури у прогалинах прискорюються відновні процеси. Зі спрощенням структури насаджень і участі типоутворювальних порід у складі сукцесійні зміни спрямовані на посилення ролі нетипових субедифікаторів, а це призводить до збіднення будови насаджень і, зрештою, до зниження їх стійкості.

Фазам розвитку притаманні специфічна вікова, породна і просторова структура, які визначаються передовсім умовами місцезростання і конкуренцією видів за екологічні фактори. Уніфікація назв стадій і фаз розвитку лісів для однозначного їх розуміння бачиться на основі опрацювання критеріїв їх кількісної оцінки. Фази розвитку доцільно встановлювати за діапазоном віку та змін таксаційних параметрів у часі.

Виділення стадій і фаз розвитку різних за походженням, а значить, і різних за розвитком насаджень не має абсолютно однозначного трактування. Діапазон тривалості фаз розвитку природного лісу і штучно створених насаджень неоднаковий. У пралісах і природних лісах фази від оптимальної до розпаду більшою мірою розтягнуті у часі, ніж у культурах [12]. Фактично, у лісових культурах відсутні фази старіння і розпаду, оскільки при суцільнолісосічній системі ведення господарства насадження вирубують до досягнення ними віку природної стиглості. Таким чином, виділення фаз розвитку мішаних дубових лісів різного походження і їх тривалість у часі є умовними.

У межах одного типу лісу корінними (близькими до цільових з позицій наближеного до природи лісівництва) можуть поставати як один, так і декілька типів деревостанів. Корінними необхідно вважати деревостани, які утворюють клімаксові угруповання. Наприклад, у свіжих і вологих ясенево-липових дібровах (D<sub>2</sub> – D<sub>3</sub>-яс-лпД) лісоутворювальними, а в окремих випадках і типоутворювальними породами постають дуб і ясен. Деревостани природного походження, в яких переважають ці породи, доцільно вважати корінними. Це значить, що деревостан складу 5Д3Яс1Лп1Клг,Бт+Клп є корінним, так само як і деревостан складу 5Яс4Д1ЛпКлг+Бт Клп (табл. 2). Дотепер вважалось, що у кожному типі лісу лише один тип деревостану є корінним, решта – похідними [3].



Для планування лісогосподарських заходів, спрямованих на підтримку якісної структури, максимально можливої продуктивності і стабільної біотичної різноманітності, необхідно знати характеристики корінних і змінених природними чинниками і дією людини деревостанів. Їх доцільно поділити на такі типи: 1 – близькі до цільового:  $\pm 8 - 10$  одиниць типоутворювальної (-них) породи (порід) за складом; наявні всі інші корінні породи; 2 – перехідні:  $\pm 6 - 7$  одиниць типоутворювальної (-них) породи (порід) за складом, але наявні  $\pm 2 - 4$  одиниці інших корінних порід; 3 – віддалені від природних:  $\pm 3 - 5$  одиниць типоутворювальної (-них) породи (порід) за складом, але наявні  $\pm 1 - 2$  одиниці інших корінних порід; 4 – похідні:  $\pm 1 - 2$  одиниці типоутворювальної (-них) породи (порід) за складом, але наявні  $\pm 1 - 2$  одиниці інших корінних порід, або відсутні типоутворювальні породи (порода). До похідних типів деревостанів належать передовсім насадження штучного походження. Похідних типів деревостанів може бути тим більше, чим більше лісоутворювальних порід, що спільно ростуть у певному типі лісу, і чим сильніше піддається лісовий масив дії стихійних і антропогенних чинників. Деревостани, у складі яких присутні інтродуценти (модрина, горіх, ялина, дуб червоний та ін.), незалежно від їхніх часток у складі насадження, належать до похідних.

Для повноцінного збереження сукцесійних рядів дубових деревостанів особливу увагу слід зосередити на найуразливіших і загрожуваних фазах їх розвитку, ділянки яких найбільш рідкісні і (або) найменш стійкі. Нерідко (але не завжди) це – корінні асоціації (кліматичний і едафічний клімакс) разом із популяціями їх едификаторів. У зоні широколистяних лісів провідна роль в організації екосистем на вододілах належить життю популяції едификатора-автотрофа – дуба звичайного, а подекуди й ясена звичайного. Підлеглі види деревної, чагарникової і трав'янистої синузій, а також більшість видів-гетеротрофів узгоджують життя з життям популяції едификаторів, оскільки останні формують характерні риси рослинного покриву, що складається з найбільш крупних елементів [10]. Зменшення участі дуба на вододілах визначає формування в угрупованнях дрібнофрагментарної парцелярної мозаїки, в якій не здатні існувати світлолюбні види рослин.

Технологія створення і формування мішаних дубових деревостанів базується на вирощуванні цільових (близьких до природних) насаджень залежно від мети господарювання, кліматичних і ґрунтово-гідрологічних умов, біології й екології порід. При цьому застосовують різні, але якомога ближчі до природного лісу, більш індивідуальні й диференційовані підходи до планування ведення лісового господарства.

Тепер, мабуть, можна лише вельми приблизно намагатися відновити структуру і динаміку природних дубових лісів не тільки України, але і всієї Європи. Ці знання представляють нині не тільки великий науковий інтерес. На тлі широкомасштабної деградації дубових лісів Європи, що відбувається, знання про те, як ці екосистеми функціонували у природному стані, що є норма, а що патологія, були б дуже корисні.

**Висновки.** Оцінювання типів мішаних дубових деревостанів необхідно проводити комплексно, враховуючи склад, структуру і стійкість деревостанів й природні відновні процеси у них. Діапазон тривалості фаз розвитку природного лісу і штучно створених насаджень неоднаковий.

Корінними (близькими до цільових з позицій наближеного до природи лісівництва) можуть поставати як один, так і декілька типів деревостанів. У свіжій ясеневоліповій діброві деревостани складу 5ДЗЯс1Лп1Клг, Бт+Клп або 5Яс4Д1ЛпКлг+Бт Клп є корінними.

За походженням, динамічними процесами, складом і структурою доцільно у практичній діяльності розрізняти чотири типи деревостанів: близькі до цільових (природних), перехідні, віддалені від природних і похідні деревостани. Технологія створення і формування мішаних дубових деревостанів базується на вирощуванні цільових (близьких до природних) насаджень передовсім від ґрунтово-кліматичних умов і мети господарювання.

**СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Анучин Н. П. Лесная таксация. – М.: Лесн. пром-сть, 5-е изд., 1982. – 552 с.
2. Буш К. К., Иевинь И. К. Экологические и технологические основы рубок ухода. – Рига: Зинатне, 1984. – 172 с.
3. Воробьев Д. В. Методика лесотипологических исследований. – К., Урожай, 1969. – 388 с.
4. Восточноевропейские широколиственные леса / Под ред. О. В. Смирновой. – М.: Наука, 1994. – 364 с.
5. Пастернак П. С., Чернявский Н. В., Богомолов А. П., Игнатенко В. А. Оптимизация состава дубовых насаждений и повышение их устойчивости. // Дубравы и повышение их продуктивности. – Труды ВАСХНИЛ. – М., 1981. – С. 133 – 140.
6. Смирнова О. В. Популяционная организация биоценологического покрова лесных ландшафтов // Успехи совр. биологии. – 1998. – Т. 2. – С. 25 – 39.
7. Уткин А. И. О показателях лесных биогеоценозов. // Бюллетень Моск. о-ва испытат. природы. Отд. биологии. – 1975. – Т. LXXX (2). – С. 95 – 107.
8. Федец И.Ф., Лохматов Н.А., Чернявский Н.В. и др. Рекомендации по усовершенствованию лесоводственных мероприятий в дубравах // Сборник рекомендаций и методических указаний по лесному хозяйству и защитному лесоразведению. – Х., 1989. – С. 63 – 86.
9. Чернявський М. В., Швіттер Р., Ковалишин Р. В. та ін. Наближене до природи лісівництво в Українських Карпатах. – Львів: ЛА Піраміда, 2006. – 88 с.
10. Bennett K. D. Post glacial vegetation history: ecological consideration // Vegetation history. – 1988. – P. 700 – 724.
11. Fregner M., Wasser B., Schwitter R. Nachhaltigkeit und Erfolgskontrolle im Schutzwald. Wegleitung fuer Pflegemaßnahmen in Waeldern mit Schutzfunktion, Vollzug Umwelt.- Bern: Bundesamt fuer Umwelt, Wald und Landschaft, 2005. – 564 s.
12. Leibundgut H. Ueber Zweck und Methodik der Struktur und Zuwachsanalyse in Uhrwalde // Schweiz. Zeitschr. Forstwes. – 1959. – Bd. 110 – S. 111 – 124.

Chernyavsky M. V.

**DYNAMICS OF THE MIXED OAK STANDS AND CLASSIFICATION OF TYPES OF THEIR DEVELOPMENT**

*National Forestry and Wood Technology University of Ukraine*

For development of models and standards for mixed oak stands, classification of types of their development is developed. Estimation of stands must be carried out comprehensively, taking into account their composition, structure and stability, and also natural restoration processes. By origin, dynamic processes, composition and structure it is expedient in practical activity to distinguish four types of stands: near to natural (with special purpose), transitional, out of natural and secondary. Parameters of indication of such stands are grounded.

**К е у в о р д с :** dynamics of stands, types of development, mixed oak forest.

Чернявский Н. В.

**ДИНАМИКА СМЕШАННЫХ ДУБОВЫХ ДРЕВОСТОЕВ И КЛАССИФИКАЦИЯ ТИПОВ ИХ РАЗВИТИЯ**

*Национальный лесотехнический университет Украины*

Для разработки моделей и нормативов смешанных дубовых насаждений разработана классификация типов их развития. Оценку древостоев необходимо проводить комплексно, учитывая их состав, структуру и устойчивость, а также природные восстановительные процессы. По происхождению, динамическим процессам, составу и структуре целесообразно в практической деятельности различать четыре типа древостоев: близкие к целевым (природным), переходные, отдаленные от природных и производные. Обоснованы параметры выделения таких насаждений.

**К л ю ч е в ы е с л о в а :** динамика древостоев, типы развития, смешанные дубовые леса.

*Одержано редколлегією 2.09.2008 р.*

УДК 630.562.2.568

**В. Д. ГУДИМА, В. Д. ПОПАДЮК, В. В. ТРЕНТОВСЬКИЙ\***  
**ДИНАМІКА РОЗВИТКУ ЯЛИНОВОГО НАСАДЖЕННЯ ЗАЛЕЖНО**  
**ВІД ІНТЕНСИВНОСТІ РУБОК ДОГЛЯДУ**

*Український науково-дослідний інститут гірського лісівництва ім. П. С. Пастернака*

Вивчено вплив рубок догляду та їх інтенсивності на стійкість, продуктивність і товарну структуру ялиників.

**Ключові слова:** постійна пробна площа, кількість дерев, запас, товарна структура.

Ялинові насадження є основним об'єктом господарської діяльності в Карпатах. Вивченню ходу росту і продуктивності карпатських ялиників присвячено багато досліджень [1 – 6]. Усі вони свідчать про високу продуктивність і товарність ялинових насаджень Карпат. Однак відмічено [1], що запаси стиглих і перестійних лісостанів значно менші, ніж досягаючих, а досягаючі за цим показником відстають від середньовікових.

З метою встановлення оптимальної площі живлення (густоти) ялинових насаджень, вивчення впливу рубок догляду та їх інтенсивності на стійкість, продуктивність і товарну структуру ялиників у 60-х роках минулого століття було закладено постійні пробні площі (ППП). Цього року нами проведено чергову інвентаризацію ППП1.

ППП1 розміщена на висоті 870 – 910 м над рівнем моря в середній частині рівного схилу, західної експозиції стрімкістю 22 ° з коливанням від 20 до 25 °. Грунт бурий гірсько-лісовий опідзолений суглинистий щебенисто-кам'янистий. Тип лісу – волога буково-ялицева смечина. На ділянці створені лісові культури ялини. Кількість садивних місць – 7000 шт./га; крім того, на площі присутній самосів ялини з домішкою ялиці й бука. ППП1 закладено у 18-річному насадженні. До цього віку було проведено лише одну рубку догляду – освітлення. Вирубували вербу й горобину. На момент закладання ППП1 розподіл дерев на пробній площі був порівняно рівномірний. Прогалини зустрічалися рідко. Насадження перегушене, тому було відмічено невеликі куртини сніговалу й вітровалу. Кількість дерев на секціях А, Б, В і Г до рубки сягала 25130, 15550, 20300 і 13340 шт./га відповідно.

Така мінливість кількості дерев пов'язана з різною кількістю відсталих у рості екземплярів. Кількість дерев із діаметром понад 4 см (формуючих основний намет) на всіх секціях майже однакова, крім секції В (А – 5520, Б – 5920, В – 7330, Г – 5120 шт./га), що свідчить про порівняну однорідність секцій. У породному складі переважала ялина, решта порід представлені незначними домішками: бук – 350 – 600 екз. /га, ялиця – 70 – 80, явір – 20 – 150, горобина – 130 – 620, верба – 230 – 1220 екз. /га. Під час рубки насамперед вибирали відсталі в рості екземпляри ялини й вербу. Такі породи, як бук, ялицю, явір і горобину по можливості залишали. Їх загальна частка в насадженні після рубки становила: на секції А – 7 %; Б – 10 %; В – 12 %; Г – 18 %. Однак, за ростом ялина значно випереджала бук, ялицю, явір, горобину. Розподіл кількості дерев за ступенями товщини після рубки на секції Г показано на рис. 1. Аналогічна картина спостерігалась і на інших секціях.

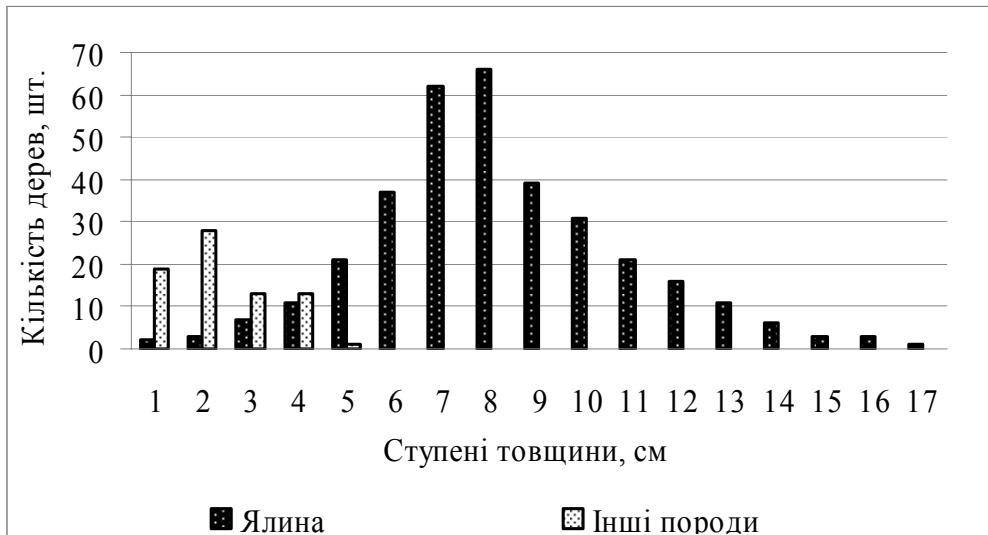
Кількість дерев на секціях після рубки різко зменшилася, крім контролю, де було вибрано лише сніговальні й вітровальні дерева. Зміни загальної кількості дерев на секціях наведено в табл. 1.

Таблиця 1

**Загальна кількість дерев на секціях до і після рубки, шт./га**

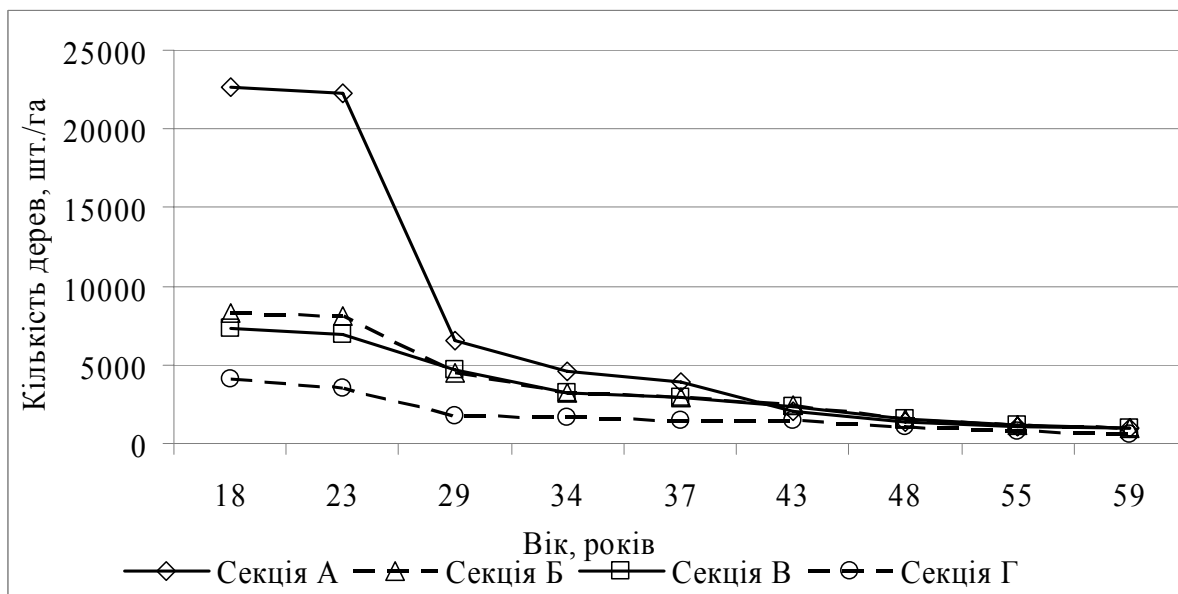
Період обліку	Кількість дерев за секціями			
	А	Б	В	Г
До рубки	25130	15550	20300	13340
Після рубки	22620	8310	7300	4140

\* © В. Д. Гудима, В. Д. Попадюк, В. В. Трентовський, 2008



**Рис. 1 - Розподіл кількості дерев ялини та інших порід (бука, ялиці, явора й горобини) за ступенями товщини**

На секції Г кількість дерев після рубки становила приблизно 50 – 60 % від кількості дерев, залишених на секціях Б і В. До 23-річного віку кількість дерев на всіх секціях, у тому числі на контролі, незважаючи на перегушеність, практично не змінювалася. Інтенсивний відпад спостерігається з 23 до 29 років, тобто у стадії жердняку (рис. 2).



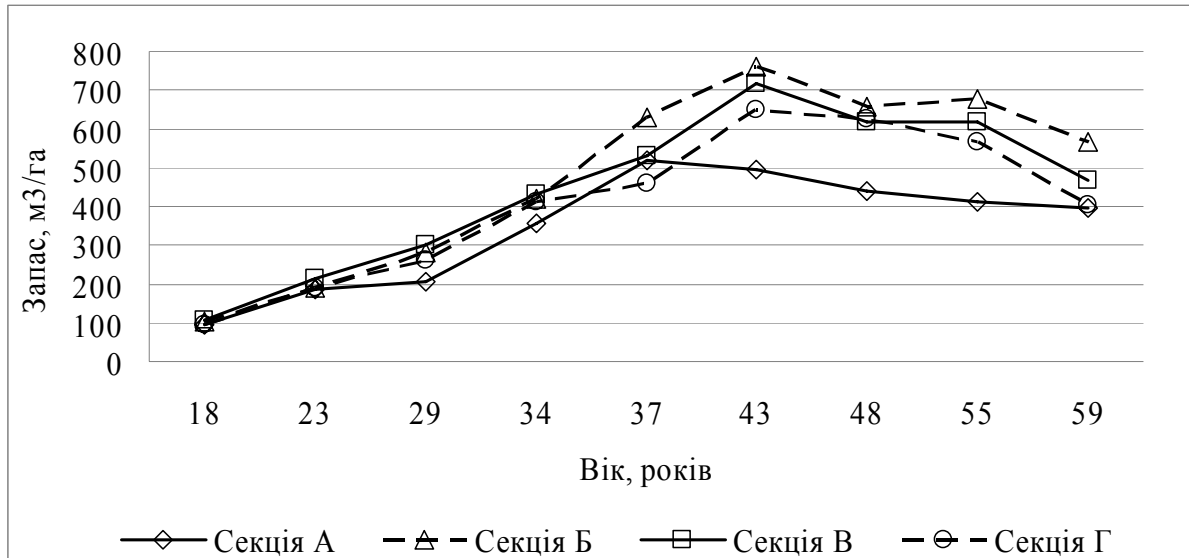
**Рис. 2 – Динаміка кількості дерев на ППП 1**

За цей період на контролі відпало близько 70 % дерев, а на секціях, де проводили рубки догляду, відпад становив 33 – 49 %. На всіх секціях із складу насадження повністю випали бук, явір, ялиця та горобина, навіть на секції Г, де частка цих порід за кількістю дерев становила 18 %, а інтенсивність зрідження була доволі високою. В подальшому відбувається формування чистого ялинового насадження, інтенсивність відпаду зменшується, а кількість дерев на секціях вирівнюється. Уже у 43-річному віці кількість дерев на контролі й на секціях Б і В практично однакова. Така тенденція зберігається до 59 років. Кількість дерев на секції Г у віці 59 років, як і у 18 років, становить приблизно 60 % від кількості дерев на решті секцій.

Максимальне значення середньої висоти насадження на всіх секціях відмічене у 48 років. У 55 і 59 років цей показник дещо менший. Середній діаметр насадження зростає до 55-річного віку. З 55 до 59 років він практично не змінюється. Це свідчить, що відпад у

насадженні відбувається не лише за рахунок пригнічених дерев, але й за рахунок дерев I і II класів за Крафтом. Деякі з них вивалюються вітром. Відпад частини домінантних дерев відбувається за такою схемою. Спочатку верхівка дерева пошкоджується сніголамом. Частина крони, що залишилася, потрапляє під загальний намет, і через кілька років дерево випадає зі складу насадження.

Після 30-річного віку значною мірою зростає запас деревостану на всіх секціях (рис. 3).



**Рис. 3 – Динаміка запасів деревостану на ППП 1**

Найвищими запасами характеризуються насадження на секціях Б і В. У 18 років, після рубки, на цих секціях залишено відповідно 8300 і 7300 дерев /га. Протягом усього часу спостереження на контрольній секції запас був найменшим. Максимальний запас насадження накопичують у 43 роки. З цього віку запас поступово зменшується на всіх секціях. Найбільше зацікавлення викликає не загальний запас деревини, а його товарна структура (табл. 2).

Таблиця 2

**Динаміка товарної структури деревостанів**

Вік	Запас	Розподіл за категоріями					
		крупна	середня	дрібна	разом ділової	дрова	відходи
<i>Секція А</i>							
43	497	10	253	169	433	13	51
48	440	27	246	112	385	12	43
55	413	65	227	74	366	10	36
59	396	60	223	68	352	10	34
<i>Секція Б</i>							
43	760	34	427	203	664	20	75
48	657	66	379	132	577	18	62
55	676	148	363	85	597	19	61
59	568	140	303	62	505	15	48
<i>Секція В</i>							
43	715	32	403	191	626	19	70
48	618	55	365	123	543	17	58
55	619	125	339	82	545	17	56
59	468	86	267	63	416	12	40
<i>Секція Г</i>							
43	649	69	385	117	571	18	60
48	624	106	365	80	551	17	56
55	565	137	311	52	500	15	50
59	402	109	215	34	358	11	33

Природно, що зі збільшенням віку насаджень частка крупної деревини, а також крупної та середньої разом у запасі зростає. Однак, у натуральних показниках максимальне накопичення деревини цих категорій відбувається у віці 55 років. Лише на секції Г (розріджений деревостан) сумарна частка крупної й середньої деревини в натуральних показниках має найбільше значення у віці 48 років.

Після 50 років деревостан стає розрідженим. Це сприяє появі природного поновлення. Його характеристику наведено в табл. 3. Підріст переважно представлений ялиною висотою до 25 см, віком 3 – 4 роки. Інші породи: ялиця, бук, явір, горобина представлені незначною домішкою. І якщо на збільшення кількості підросту ялиці й явора природним шляхом ще можна сподіватися, то стосовно бука такі сподівання зовсім марні. Крім підросту на всіх секціях присутній однорічний самосів ялини. В цілому, склад природного поновлення практично повторює склад 18-річного насадження, в якому була закладена ППП.

Таблиця 3

**Характеристика природного поновлення**

Порода	Одно-річний самосів	Категорії висот підросту, см					Разом	Склад
		до 25	26 – 50	51 – 100	101 – 150	>150		
Секція А								
Ялина	24300	15200	–	–	–	–	15200	10 Ял + Гор + Бк
Горобина	–	400	100	–	–	–	500	
Бук	–	–	–	–	200	–	200	
Секція Б								
Ялина	40100	17800	400	–	–	–	18200	10 Ял + Гор + Яц
Ялиця	700	200	–	–	–	–	200	
Горобина	–	–	–	200	200	–	400	
Секція В								
Ялина	25000	23000	200	–	–	–	23200	10 Ял + Яв + Гор
Горобина	–	–	200	100	–	–	300	
Явір	–	–	200	100	–	–	300	
Секція Г								
Ялина	27100	10700	300	–	–	–	11000	10 Ял + Гор + Яц
Ялиця	–	300	–	–	–	–	300	
Горобина	–	–	300	200	–	–	500	

**Висновки.** Якщо у віці прочищення ялина значно перевершує в рості інші породи і становить 80 і більше відсотків у складі насадження за кількістю дерев, то сформувані в подальшому рубками догляду змішане насадження практично неможливо. Для створення змішаного насадження необхідно значно раніше проводити лісокультурні заходи.

У рідких насадженнях максимум накопичення крупної + середньої деревини настає швидше, у нашому випадку, на 7 років.

Після 55 років починається розладнання насадження. Відпад відбувається не тільки за рахунок відсталих у рості, але й домінантних дерев. Поступово зменшуються середні висота й діаметр, а також запас насадження, погіршується товарна структура. Це явище можна пояснити трофічним чинником. Грунт доволі потужний і багатий. Це обумовлює інтенсивний ріст стовбурів за діаметром, а отже – значне погіршення фізико-механічних характеристик деревини, наслідком чого є переламування стовбурів від вітрів навіть середньої сили. Коренева система ялини в багатих умовах меншою мірою розвинена, хоча і глибша. Менша розвиненість кореневої системи разом зі зростанням до 50-річного віку частки маси стовбура в загальній масі дерева обумовлює підвищену схильність до вивалювання дерев із коренем.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Білоус З. П., Вайнагін І. В., Голубець М. А. та ін. Біологічна продуктивність смерекових лісів Карпат. – К.: Наук. думка, 1975. – 238 с.
2. Логотов Д. П. Ход роста ельников Карпат // Лесн. хоз-во. – 1958. – № 5. – С. 12 – 14.

3. Пітікін О. І. Вплив повноти на ріст ялиників // Підвищення продуктивності гірських лісів. – Ужгород: Карпати, 1968. – С. 29 – 34.

4. Тышкевич Г. Л. Еловые леса Советских Карпат. – М.: Изд-во АН СССР, 1962. – 175 с.

5. Ходот Г. А. Хід росту карпатських ялиників //Таблиці ходу росту і товарності насаджень деревних порід України. – К.: Держсільгоспвидав УРСР, 1958. – С. 40 – 44.

6. Цурик Е. И. Ельники Карпат. – Львов: Вища школа, 1981. – 182 с.

Gudyma V. D., Popadiuk V. D., Trentovsky V. V.

DYNAMICS OF SPRUCE STAND DEVELOPMENT DEPENDING ON INTENSITY OF THINNING

*Ukrainian Research Institute of Mountain Forestry named after P. S. Pasternak*

Influence of thinning and their intensity on condition, productivity and commodity structure of spruce stands was studied.

**К e y w o r d s :** permanent plot, number of trees, stock, commodity structure.

Гудима В. Д., Попадюк В. Д., Трентовский В. В.

ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ ЕЛОВОГО НАСАЖДЕНИЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИНТЕНСИВНОСТИ РУБОК УХОДА

*Украинский научно-исследовательский институт горного лесоводства им. П. С. Пастернака.*

Изучено влияние рубок ухода и их интенсивности на устойчивость, производительность и товарную структуру ельников.

**К л ю ч е в ы е с л о в а :** постоянная пробная площадь, количество деревьев, запас, товарная структура.

*Одержано редколлегією 2.09.2008 р.*

УДК 630\*176,322.6

**Ю. Д. КАЦУЛЯК, Р. І. БРОДОВИЧ, В. М. ГУДИМА,**

**Ю. Р. БРОДОВИЧ, А. М. ГУМЕНЯК\***

**НАУКОВІ ОСНОВИ ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ДУБОВИХ ЛІСІВ  
ПІВНІЧНО-СХІДНОГО МЕГАСХИЛУ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ**

*Український науково-дослідний інститут гірського лісівництва ім. П. С. Пастернака*

Проаналізовано фактичну і потенційну продуктивність дубових насаджень Північно-східного мегасхилу Українських Карпат на прикладі формацій дуба звичайного та скельного. Окреслено резерви підвищення продуктивності дубових деревостанів.

Ключові слова: продуктивність лісів, типи лісу, вікова структура лісового фонду, породний склад, резерви підвищення продуктивності деревостанів.

Підвищення продуктивності дубових лісів, їх оздоровлення, збереження та відтворення – одна з важливих проблем лісівництва. В дубових лісах Карпат, зокрема в Передкарпатті існують сприятливі ґрунтово-кліматичні, технологічні та економічні передумови для інтенсифікації ведення лісового господарства. З-поміж п'яти видів дубів, які ростуть на теренах Карпатського регіону, лише дуб звичайний (*Quercus robur* L.) і дуб скельний (*Q. petraea* (Mattushka) Liebl.) мають промислове значення та займають значну площу – близько 13 % земель сучасного лісового фонду, або 144 тис. га, хоча площа формації дуба звичайного і скельного значно більша [14, 15]. Це – результат природної трансформації лісорослинного покриву, переважно природної заміни дубово-букових лісів на букові, а також антропогенного впливу в агрокультурний період. Адже дубові, буково-дубові й ялицево-дубові ліси розташовані поблизу основних транспортних артерій у щільнонаселених районах Карпат і прилеглих територій.

Мета наших досліджень – оцінити сучасний стан, типологічну структуру дубових лісів та їхню продуктивність на Північно-східному мегасхилі Українських Карпат, а також виявити резерви для їх відтворення.

Об'єктами досліджень були дубові ліси Передкарпаття. Досліджували представництво дуба звичайного та скельного в розрізі 30 типів лісу, які виявлені в дубових лісах Передкарпаття (у Львівському ОУЛМГ – 31, Івано-Франківському – 48 і Чернівецькому – 29). Визначали частку дубів звичайного та скельного у складах існуючих деревостанів за шістьма субформаціями у формації дуба звичайного та за двома субформаціями у формації дуба скельного. Типи лісу й типи лісорослинних умов визначали за принципами лісівничої типології [9].

Порівнюючи корінний і змінений протягом століття лісовий покрив Українських Карпат, Г. Козій [16], А. Златник і І. Зворикін [11], С. Стойко [23, 24] й С. Генсірук [5] констатували, що дубові ліси в минулому тут займали майже втричі більшу площу.

Певне поліпшення ситуації в дубових лісах спостерігалось в середині 50-х років минулого сторіччя. Так П. Трибун [25] відмічав, що за 25 років загальна площа дубових насаджень у регіоні зросла на 45,2 тис. га, переважно за рахунок реконструкції малоцінних деревостанів і створення культур із переважанням дуба. Тобто для регіону була характерна така ж позитивна тенденція, що і для України в цілому. За даними колишнього МЛГ України, з 1940 по 1998 роки площа дубових лісів зросла з 978 тис. га до 2 млн. 272 тис. га. Нині в лісфонді щорічно створюють близько 5,7 тис. га культур дуба, із них за останні роки (2001 – 2005) Львівським, Чернівецьким та Івано-Франківським ОУЛМГ – 5,1 тис. га. Однак незважаючи на це, у створенні й вирощуванні дубових деревостанів залишається ще багато недоліків. Вони пов'язані з недотриманням на практиці наукових рекомендацій і проектів лісовпорядкування (створення в дібровах культур інших порід); несвоєчасним доповненням культур головними породами; низькою ефективністю агротехнічних і лісівничих доглядів, заходів з охорони й захисту вирощуваних насаджень. Таким чином, питання природного і

\* © Ю. Д. Кацуляк, Р. І. Бродович, В. М. Гудима, Ю. Р. Бродович, А. М. Гуменяк, 2008



штучного поновлення дубових лісів, як і в цілому ведення господарства в них, залишаються одними з найбільш актуальних у лісівничій науці і практиці та вимагають постійної уваги, розробки і впровадження нових науково-обґрунтованих заходів, виходячи з конкретних регіональних особливостей. Враховуючи це, колегією ДКЛГ України 9 жовтня 1996 року було прийнято рішення про розробку цільової програми "Діброва", спрямованої на вирощування високопродуктивних, біологічно стійких дубових насаджень, поліпшення їх якісного стану при одночасному зниженні затрат на лісовирощування. Одним із ефективних заходів, передбачених програмою, є оптимальне введення у склад деревостанів швидко-рослих деревних порід. Але, на жаль, при непродуманому його застосуванні, може відбуватися випадання головної породи – дуба звичайного чи скельного – із складу деревостану.

Більшість досліджень свідчать про доцільність спільного культивування з дубом таких швидко-рослих порід як ясен звичайний [2, 17, 22], модрина європейська [4, 6, 10, 18], ялина звичайна [13, 20, 26], псевдотсуга тисолиста [1, 7, 19, 27].

Лісотипологічну структуру дубових лісів Карпатського регіону досліджували багато вчених. Проте характеристики типів лісу Передкарпаття наводили, переважно, в описовій формі, без опису природного поновлення, даних щодо його кількості та стану. Недостатні лісівничі дослідження взаємовідносин основних лісоутворювачів створюють певні труднощі при ідентифікації типів лісу, особливо в передгір'ї північного макросхилу при сумісному виростанні дуба звичайного, ялиці білої та бука лісового, лісостани яких поширені великими ділянками в діапазоні висот над рівнем моря від 270 до 550 м [3]. При визначенні актуальних напрямів ведення лісового господарства поряд з економічними та екологічними чинниками слід враховувати біоекологічні особливості деревних порід, а також структуру лісового фонду і ценотичну потужність виду, тобто здатність виду посідати те чи інше місце у ценозі в результаті біотичних взаємовідносин.

Надзвичайно важливою проблемою ведення дубового господарства є реконструкція малоцінних і похідних молодняків різними способами, в т. ч. лісокультурним. На початку 80-х років у загальному обсязі щорічних лісокультурних робіт колишнього Радянського Союзу приблизно 74 % займало лісовідновлення, 24 % – лісорозведення і близько 2 % – реконструкція малоцінних насаджень лісокультурними методами [21]. Значну увагу реконструкції малоцінних молодняків приділяли і в Україні, де лише за період 1960 – 1975 рр. цей захід було проведено на площі 300 тис. га [12]. Певний досвід реконструкції молодняків накопичений у рівнинних і гірських областях України [8].

Враховуючи це, з метою складання поглибленої характеристики типологічної структури насаджень передгір'я, нами, крім польових досліджень, були опрацьовані таксаційні описи останнього лісовпорядкування 108 лісництв Львівського, Івано-Франківського та Чернівецького ОУЛМГ. Це надало можливість уточнити сучасні межі поширення дуба звичайного та скельного, площі лісових формацій, а також визначити частку головної породи у складах існуючих насаджень.

Розглянемо основні закономірності поширення ценозів з участю дубів звичайного та скельного за даними досліджень і матеріалів останнього лісовпорядкування на прикладі лісфонду Івано-Франківської, Чернівецької та Львівської областей (табл. 1).

Переважає більшість деревостанів дуба звичайного (69,7 %) у Передкарпатті ростуть у вологих гіротопах. До свіжих належать 27,5 %, сухих – 2,2 % і сирих – 0,6 % площ. За трофічністю переважають грудові (64,8 %) та сугрудові (35,2 %) типи лісорослинних умов, які формують 22 типи лісу в шести субформаціях загальною площею 141,6 тис. га. Переважає більшість деревостанів дуба звичайного (69,7 %) у Передкарпатті ростуть у вологих гіротопах. До свіжих належать 27,5 %, сухих – 2,2 % і сирих – 0,6 % площ. За трофічністю переважають грудові (64,8 %) та сугрудові (35,2 %) типи лісорослинних умов, які формують 22 типи лісу в шести субформаціях загальною площею 141,6 тис. га.

**ЛІСІВНИЦТВО І АГРОЛІСОМЕЛІОРАЦІЯ**

Харків: УкрНДЦЛГА, 2008. – Вип. 114

Найбільш поширеними типами лісу в регіоні є вологі грабові діброви та судіброви (28,11 % – D<sub>3</sub>-гД, 18,27 % – С<sub>3</sub>-гД), на третьому місці за поширенням – свіжа грабова діброва (D<sub>2</sub>-гД – 16,22 %), на решту 19 типів лісу припадає 37,3 % площі.

Таблиця 1

**Типи лісу з дубом звичайним і дубом скельним у лісовому фонді Передкарпаття**

Тип лісу	Обласні управління лісового та мисливського господарства, га			Разом	
	Івано-Франківське	Львівське	Чернівецьке	га	%
<b>Формація дуба звичайного</b>					
Суха чиста судіброва	–	–	1250	1250	0,88
Суха грабова діброва	–	–	1918	1918	1,35
Свіжа грабова судіброва	5565	18	1061	6644	4,69
Свіжа грабова діброва	11166	2059	9745	22970	16,22
Свіжа ялицева судіброва	242	–	–	242	0,17
Свіжа букова судіброва	519	–	229	748	0,52
Свіжа букова діброва	1723	–	6606	8329	5,88
Волога грабова судіброва	19444	6258	182	25884	18,27
Волога грабова діброва	15946	23558	311	39815	28,11
Волога букова судіброва	1826	–	2,0	1828	1,29
Волога букова діброва	3338	440	266	4044	2,85
Волога ялицева судіброва	9658	1088	17	10763	7,62
Волога ялицева діброва	3432	10631	18	14081	9,97
Волога ясенева діброва	22	–	–	22	0,02
Волога грабово-соснова судіброва	–	1951	–	1951	1,37
Волога грабово-букова судіброва	–	173	–	173	0,12
Волога буково-ялинова діброва	–	–	48	48	0,04
Сира чиста судіброва	329	–	1	330	0,23
Сира ясенева діброва	17	96	–	113	0,08
Сира чиста діброва	104	–	–	104	0,07
Сира грабова діброва	–	343	3	346	0,24
Сира ялиново-букова діброва	–	–	4	4	0,01
Усього:	73331	46615	21661	141607	100,0
<b>Формація дуба скельного</b>					
Свіжий дубовий нагірний субір	33,2	413	–	446,2	18,29
Вологий дубовий нагірний субір	–	438	–	438	17,95
Суха нагірна судіброва	697,4	–	128	825,4	33,85
Суха нагірна грабова діброва	–	–	87	87	3,56
Свіжа нагірна грабова судіброва	63	–	213,2	276,2	11,33
Свіжа нагірна грабова діброва	–	–	228	228	9,35
Волога нагірна грабова судіброва	2	86,3	45	133,3	5,46
Сира нагірна грабова судіброва	–	5	–	5	0,21
Всього:	795,6	942,3	701,2	2439,1	100,0

Дуб скельний трапляється рідше. Найбільша його площа зосереджена у свіжих гіротопах (39,0 %), у сухих – 37,4 %, вологих – 23,4 %. Сугрудові трофотопи займають більше половини території – 50,8 %, субори – 36,2 % і груди – 13,0 %. Вони формують вісім типів лісу у двох субформаціях на площі понад 2,4 тис. га. Дуб скельний у Передкарпатті росте переважно у грабово-дубових насадженнях на горбистих ділянках. Основними типами лісу в чисто дубовій субформації є суха нагірна судіброва С<sub>1</sub>-Дск (33,85 %), свіжий і вологий дубові нагірні субори (В<sub>2</sub>-Дск і В<sub>3</sub>-Дск – 18,29 і 17,95 %. У грабово-дубовій субформації

переважають свіжа нагірна грабова судіброва (С<sub>2</sub>-гДск – 11,33 %) та волога нагірна діброва (D<sub>3</sub>-Дск – 9,35 %). Значно меншу площу займає суха нагірна грабова діброва (D<sub>1</sub>-гДск – 3,56 %).

При обстеженні лісового фонду та використанні матеріалів останнього лісовпорядкування у Передкарпатті виявлено 5,4 тис. га малоцінних низькопродуктивних насаджень граба та берези (табл. 2).

Таблиця 2

**Малоцінні й низькопродуктивні насадження граба звичайного та берези повислої на Передкарпатті**

ОУЛМГ	Порода, га				Разом, га/%
	граб звичайний		береза повисла		
	9 Гз	10 Гз	9 Бз	10 Бз	
Львівське (передгірна частина*)	719,5	835,8	125,7	238,2	<u>1919,2</u> 35,3
Чернівецьке	245,6	322,7	18,2	–	<u>586,5</u> 10,8
Івано-Франківське	1192,3	1024,1	277,4	438,4	<u>2932,2</u> 53,9
Всього, га/%	<u>2157,4</u> 39,7	<u>2182,6</u> 40,1	<u>421,3</u> 7,8	<u>676,6</u> 12,4	<u>5437,9</u> 100,0

\* – До передгірної частини Львівського ОУЛМГ увійшли ДП "Дрогобицьке", "Самбірське", "Стрийське ЛГ" та "Старосамбірське лісомисливське господарство".

Значна частина існуючих дубових деревостанів є низькопродуктивними (запас сягає 200 – 250 м<sup>3</sup>/га), а їх вікова структура далека від оптимальної. За нашими дослідженнями, у Передкарпатті порушена вікова структура насаджень дуба звичайного і на сьогоднішній день має такий вигляд: молодняки I класу – 6,4 %, молодняки II класу – 13,7 %, середньовікові – 64,2 %, пристиглі – 8,7 %, стиглі – 5,7 % і перестійні – 1,3 % (табл. 3).

Таблиця 3

**Вікова структура дубових лісів Північно-східного мегасхилу Українських Карпат**

Група віку	ОУЛМГ							
	Львівське (передгірна частина)		Івано-Франківське		Чернівецьке		середнє	
	га	%	га	%	га	%	га	%
Молодняки I класу	1819,4	4,7	3573,8	7,0	2165,3	7,3	7558,4	6,4
Молодняки II класу	3837,7	9,9	8803,7	17,3	3671,0	12,5	16312,4	13,7
Середньовікові	17882,6	46,1	27266,6	53,8	13342,6	45,4	58491,8	49,2
Середньовікові включені до розрахунку	7553,9	19,5	6772,5	13,3	3482,4	11,9	17808,8	15,0
Пристигаючі	4090,2	10,6	3029,7	6,0	3258,0	11,1	10377,9	8,7
Стиглі	3282,1	8,5	1056,2	2,1	2396,1	8,2	6734,4	5,7
Перестійні	287,5	0,7	249,4	0,5	1054,1	3,6	1591,0	1,3
Усього	38753,4	100,0	50751,9	100,0	29369,5	100,0	118874,8	100

У переважній більшості типів лісу формації дуба звичайного в Передкарпатті є всі можливості вирощувати його високопродуктивні насадження. Проте сучасна структура лісів цієї породи далека від оптимальної. Площа насаджень, у складі яких дуб відсутній, становить 14,3 % (табл. 4). Ще на 4,1 % території частка дуба не перевищує 5 %, участь дуба в кількості 1 – 3 одиниць спостерігається у складі насаджень на площі, що становить майже четверту частину формації. Отже, загалом 42,9 % території формації займають деревостани, що не мають достатньої кількості головної породи.

Ще більш критична ситуація склалася з дубом скельним. Тут на 47,6 % площі дуб узагалі відсутній. У насадженнях, що займають 7,8 % території формації, дуб присутній в мізерній кількості (в чистій дубовій субформації 6,7 % і в грабово-дубовій – 10,4 %). Насадження, у складі яких частка дуба становить від 1 до 3 одиниць, займають у середньому 22,7 % (зокрема 20,1 % у чистій дубовій субформації і 28,8 % – у грабово-дубовій).

**ЛІСІВНИЦТВО І АГРОЛІСОМЕЛІОРАЦІЯ**

Харків: УкрНДЛГА, 2008. – Вип. 114

Насадження, де дуб відсутній або займає не більше трьох одиниць складу, становлять 78,1 % території формації дуба скельного.

Таблиця 4

**Частка дубів звичайного і скельного у складі лісових насаджень  
сучасного лісового фонду Передкарпаття, га/%**

Субформація	Частка дубів у складі насаджень						
	10 Д	9Д	8Д	7Д	6Д	5Д	
	Формація дуба звичайного						
Чиста дубова	<u>131,4</u> 7,80	<u>53,6</u> 3,18	<u>94,5</u> 5,61	<u>85,9</u> 5,10	<u>171,2</u> 10,16	<u>132,1</u> 7,84	
Грабово-дубова	<u>11497,5</u> 11,6	<u>5192,5</u> 5,32	<u>6671,8</u> 6,84	<u>6871,8</u> 7,04	<u>8173,1</u> 8,38	<u>8793,11</u> 11,60	
Ялицево-дубова	<u>2972,8</u> 11,83	<u>1131,0</u> 4,50	<u>1569,3</u> 6,24	<u>1241,9</u> 4,2	<u>1859,6</u> 7,40	<u>1722,2</u> 6,90	
Буково-дубова	<u>1055,0</u> 6,98	<u>512,2</u> 3,39	<u>988,1</u> 6,53	<u>1149,8</u> 7,60	<u>1218,6</u> 8,06	<u>1867,6</u> 12,35	
Сосново-дубова	<u>161,3</u> 8,27	<u>71,0</u> 3,64	<u>98,9</u> 5,07	<u>96,2</u> 4,93	<u>126,1</u> 6,46	<u>164,0</u> 8,41	
Ясенево-дубова	<u>0</u> 0	<u>1,5</u> 1,11	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>5,6</u> 4,14	<u>0,6</u> 0,44	
Разом	<u>15818,0</u> 11,1	<u>6961,8</u> 4,92	<u>9422,6</u> 6,65	<u>9445,6</u> 6,67	<u>11554,2</u> 8,16	<u>12679,6</u> 8,95	
	Формація дуба скельного						
Чисто дубова	<u>24,2</u> 1,42	<u>28,8</u> 1,69	<u>46,2</u> 2,70	<u>42,6</u> 2,49	<u>41,9</u> 2,45	<u>150,9</u> 8,83	
Грабово-дубова	<u>18,7</u> 2,56	<u>0,9</u> 0,12	<u>19,6</u> 2,68	<u>7,6</u> 1,04	<u>7,7</u> 1,05	<u>3,2</u> 0,44	
Разом	<u>42,9</u> 1,76	<u>29,7</u> 1,22	<u>65,8</u> 2,70	<u>50,2</u> 2,06	<u>49,6</u> 2,03	<u>154,1</u> 6,32	
Всього	<u>15860,9</u> 11,01	<u>6991,5</u> 4,85	<u>9488,4</u> 6,59	<u>9495,8</u> 6,59	<u>11603,8</u> 8,06	<u>12833,7</u> 8,91	
Субформація	Частка дубів у складі насаджень						
	4Д	3Д	2Д	1Д	+Д	Д відс.	Разом
	Формація дуба звичайного						
Чиста дубова	<u>140,4</u> 8,33	<u>145,6</u> 8,64	<u>85,7</u> 5,09	<u>174,3</u> 10,35	<u>92,2</u> 5,47	<u>377,7</u> 22,42	<u>1684,6</u> 100,00
Грабово-дубова	<u>9823,8</u> 10,07	<u>8099,5</u> 8,30	<u>6411,5</u> 6,57	<u>8742,9</u> 8,96	<u>3722,9</u> 3,82	<u>13576,4</u> 13,91	<u>97576,8</u> 100,00
Ялицево-дубова	<u>2900,4</u> 11,50	<u>1911,1</u> 7,60	<u>2014,2</u> 8,00	<u>2867,7</u> 11,50	<u>1101,4</u> 4,40	<u>3847,3</u> 15,30	<u>25138,9</u> 100,0
Буково-дубова	<u>1865,7</u> 12,34	<u>1173,9</u> 7,76	<u>979,9</u> 6,48	<u>1685,6</u> 11,15	<u>721,6</u> 4,77	<u>1902,7</u> 12,58	<u>15120,7</u> 100,0
Сосново-дубова	<u>228,0</u> 11,96	<u>116,0</u> 5,95	<u>136,9</u> 7,02	<u>192,2</u> 9,85	<u>114,5</u> 5,87	<u>446,0</u> 22,86	<u>1951,1</u> 100,00
Ясенево-дубова	<u>17,4</u> 12,87	<u>6,6</u> 4,88	<u>2,0</u> 1,48	<u>27,4</u> 20,07	<u>31,8</u> 23,52	<u>42,3</u> 31,29	<u>135,2</u> 100,00
Разом	<u>14975,7</u> 10,50	<u>11452,7</u> 8,09	<u>9630,2</u> 6,80	<u>13690,1</u> 9,67	<u>5784,4</u> 4,08	<u>20192,4</u> 14,20	<u>141607,3</u> 100,00
	Формація дуба скельного						
Чисто дубова	<u>108,3</u> 6,34	<u>88,9</u> 5,20	<u>88,5</u> 5,18	<u>166,0</u> 9,71	<u>113,6</u> 6,65	<u>809,0</u> 47,34	<u>1708,9</u> 100,0
Грабово-дубова	<u>33,9</u> 4,64	<u>47,4</u> 6,49	<u>56,9</u> 7,79	<u>106,3</u> 14,56	<u>75,6</u> 10,35	<u>352,4</u> 48,26	<u>730,2</u> 100,0
Разом	<u>142,2</u> 5,83	<u>136,3</u> 5,59	<u>145,4</u> 5,96	<u>272,3</u> 11,16	<u>189,2</u> 7,76	<u>1161,4</u> 47,62	<u>2439,1</u> 100,0
Всього	<u>15117,9</u> 10,50	<u>11589,0</u> 8,05	<u>9775,6</u> 6,79	<u>13962,4</u> 9,69	<u>5973,6</u> 4,15	<u>21353,8</u> 14,82	<u>144046,4</u> 100,0

Такий стан насаджень, які розташовані на території формації дубів звичайного і скельного у Передкарпатті, викликає тривогу й вимагає подальшого застосування дієвих заходів виправлення ситуації, що склалася. Одним із них є повне виконання господарських заходів, передбачених цільовою програмою "Діброва", з належним упровадженням наукових розробок з реконструкції насаджень, досягнень лісової селекції, природного і штучного лісовідновлення.

Значні можливості для розширення площі лісів із переважанням або відповідною участю в їх складах дубів звичайного і скельного є в кожній адміністративній області Передкарпаття за рахунок інших "недубових" типів лісу, де дуб наявний (свіжа та волога дубово-грабові субучини та вологі грабові суяличина та яличина площею 69,8 тис. га). З них 16,5 тис. га представлені насадженнями, в яких частка дуба сягає 3 одиниці й більше. На частині з них під впливом антропогенних чинників дуб поступився домінантними позиціями буку й ялиці, у зв'язку з чим насадження помилково були виключені з дубової формації. Практика показала, що такі насадження при більш рівномірному розміщенні дуба на площі можливо переформувати доглядовими рубаннями в дубові та можна використати землі меліоративного фонду для залісення (6,0 тис га). Слід зауважити, що у Передкарпатті на площі понад 10 тис. га панівне місце в дубових типах лісу займає дуб північний (табл. 5).

Таблиця 5

**Представництво дуба північного в дубових типах лісу в Передкарпатті**

Назва типу лісу, індекс типу лісу	Обласне управління лісового та мисливського господарства, га			Разом	
	Чернівецьке	Івано-Франківське	Львівське (передгірна частина)	га	%
<i>Формація дуба звичайного</i>					
Суха чиста судіброва – С <sub>1</sub> -Д	3,6	–	–	3,6	0,03
Суха грабова діброва – D <sub>1</sub> -ГД	67,4	–	–	67,4	0,66
Свіжа грабова судіброва – С <sub>2</sub> -ГД	8,9	609,4	0,4	618,7	6,11
Свіжа грабова діброва – D <sub>2</sub> -ГД	148,1	880,2	155,6	1183,9	11,69
Свіжа букова судіброва – С <sub>2</sub> -бкД	–	16,3	–	16,3	0,16
Свіжа букова діброва – D <sub>2</sub> -бкД	120,3	141,2	–	261,5	2,62
Свіжа ялицева судіброва –С <sub>2</sub> -яцД	–	16,9	–	16,9	0,16
Волога грабова судіброва – С <sub>3</sub> -ГД	–	1425,6	477,6	1903,2	18,87
Волога грабова діброва – D <sub>3</sub> -ГД	3,3	1154,9	1969,4	3127,6	31,10
Волога букова діброва – D <sub>3</sub> -бкД	10,7	267,8	88,9	367,4	3,62
Волога букова судіброва – С <sub>3</sub> -бкД	–	45,2	–	45,2	0,44
Волога ялицева судіброва – С <sub>3</sub> -яцД	3,1	779,0	73,7	855,8	8,45
Волога ялицева діброва –D <sub>3</sub> -яцД	–	334,0	1025,9	1359,9	13,45
Волога грабово букова судіброва – С <sub>3</sub> -г-бкД	–	–	19,2	19,2	0,18
Волога грабово соснова судіброва – С <sub>3</sub> -г-сД	–	–	195,7	195,7	1,93
Сира чиста судіброва – С <sub>4</sub> -Д	–	34,3	–	34,3	0,33
Сира чиста діброва – D <sub>4</sub> -Д	–	4,2	–	4,2	0,04
Сира грабова діброва –D <sub>4</sub> -ГД	–	–	15,2	15,2	0,15
Сира ясенева діброва – D <sub>4</sub> -ясД	–	–	0,8	0,8	0,01
Усього	365,4	5709,0	4022,4	10096,8	100,0
<i>Формація дуба скельного</i>					
Вологий дубовий нагірний суббір – В <sub>3</sub> -Дс	–	–	10,9	10,9	37,72
Свіжа нагірна грабова судіброва – С <sub>2</sub> -ГДс	12,4	–	–	12,4	42,91
Свіжа нагірна грабова діброва – D <sub>2</sub> -ГДс	5,0	–	–	5,0	17,30
Волога нагірна грабова судіброва – С <sub>3</sub> -ГДс	–	–	0,6	0,6	2,07
Усього	17,4	–	11,5	28,9	100,0
Разом, га	382,8	5709,0	4033,9	10125,7	
%	3,8	56,4	39,8	100,0	

Це – перспективна порода, яку можна застосовувати при закладанні стокорегулюючих смуг, на еродованому ріллі, вздовж річок і навколо водойм, у коридорах безпеки та інших

землях, але в дубових типах лісу його не доцільно впроваджувати. Враховуючи сучасний стан дубових лісів Передкарпаття, дуже важливо у сугрудах і грудях забезпечити поступове переформування деревостанів дуба північного у насадження дуба звичайного та скельного.

**Висновок.** Насадження з дубів звичайного та скельного на Північно-східному мегасхилі Українських Карпат сильно денатуралізовані. На значній площі формацій дуб у насадженнях відсутній. Аналіз свідчить про доцільність культивування спільно з дубом таких швидкорослих порід як ясен звичайний, модрина європейська та японська, ялина звичайна та псевдотсуга тисолиста.

Значні резерви для підвищення продуктивності й розширення площ дубових лісів у Передкарпатті криються в реконструкції малоцінних похідних молодників і низькопродуктивних насаджень граба звичайного та берези повислої, а також недопущення заміни дубів звичайного та скельного на дуб північний у дубових типах лісу. Розширення площі дубових лісів можливе шляхом збільшення обсягів культивування дубів звичайного і скельного в "недубових" типах лісу. В цілому ж існують реальні можливості поступового збільшення площі дубових лісів у Передкарпатті з 144 тис. га до 167 тис. га, тобто в 1,2 разу.

### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Бродович Т. М.* Підвищення продуктивності і вітростійкості Карпатських лісів методом впровадження псевдотсуги тисолистої // Тези доп. наук.-техн. конференції. – Івано-Франківськ, 1970. – С. 35 – 36.
2. *Вересин М. М., Ефимов Ю. П., Арефьев Ю. А.* Справочник по лесному селекционному семеноводству. – М.: Агропромиздат, 1985. – 245 с.
3. *Гаврусевич А. М., Бродович Р. І.* Типи дубових лісів та їх відновлення на північно-східному мегасхилі Карпатського регіону // Наук. вісник НАУ – К., 2001. – № 39 – С. 59 – 68.
4. *Гаврусевич А. М., Гніденко В. І., Гербут Ф. Ф.* Агротехніка вирощування лісових культур. – Ужгород: Карпати, 1975. – 95 с.
5. *Генсірук С. А.* Ліси України. – К.: Наук. думка, 1992. – 408 с.
6. *Гойчук А. Ф.* Біоекологічні основи формування високопродуктивних дубових насаджень в рівнинній частині України: Автореф. дис. ... д-ра с.-г. наук: 06.03.03 / НАУ – К., 1998. – 36 с.
7. *Гунчак М. С., Яцьк Р. М., Андрушків Ю. Е.* Дугласія зелена в Україні. – Івано-Франківськ, 1998. – 122 с.
8. *Горшенін М. М., Шевченко С. В.* Досвід реконструкції малоцінних деревостанів. – Львів, 1954. – 36 с.
9. *Герушинський З. Ю.* Типологія лісів Українських Карпат. – Львів: Піраміда, 1996. – 208 с.
10. *Дебринюк Ю. М., М'якуш І. І.* Лісові культури рівнинної частини західного регіону України. – Львів.: Світ, 1993. – 294 с.
11. *Златник А., Зворикін І.* Вивчення державних лісів Прикарпатської Русі. – Прага, 1935. – Т. 2, 3. – С. 18 – 21.
12. *Изюмский П. П.* Рубки ухода в дубравах Украинской ССР // Современное состояние дубрав, перспективы выращивания и повышения их продуктивности. – Тростянец, 1964. – С. 34 – 38.
13. *Калуужский Н. И.* Особенности создания лесных культур в западных областях УССР. – Львов, 1961. – 59 с.
14. *Кацуляк Ю. Д.* Особливості культивування дубів звичайного і скельного в Передкарпатті // Наук. вісник: 36. наукових праць Національного аграрного університету. – К.: 2004. – Вип. 70.1. – С. 309 – 311.
15. *Кацуляк Ю. Д.* Відтворення дубових лісів у Передкарпатті: Автореф. дис. ... канд. сільськогосп. наук. – Х.: УкрНДЦЛГА, 2007. – 20 с.
16. *Козий Г. В.* Четвертичная история восточно-карпатских лесов: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – К., 1950. – 46 с.
17. *Лавриненко Д. Д.* Взаимодействие древесных пород и пути повышения продуктивности лесных культур в дубравах Украинской ССР // Современное состояние дубрав, перспективы выращивания и повышения их продуктивности. – Тростянец, 1964. – С. 39 – 43.
18. *Олійник І. Я.* Дубові культури з участю модрина японської на Заході України //Український ліс. – 1994. – № 7. – С. 40 – 42.
19. *Парпан В. И., Яцьк Р. М., Ступар В. И. и др.* Внедрение наиболее перспективных древесных интродуцентов в лесную практику Карпатского региона Украины. //Материалы 7-ой междунар. науч.-практ. конф. "Нетрадиционное растениеводство, экология и здоровье". – Симферополь, 1998. – С. 227 – 228.
20. *Пастернак П. С., Гаврусевич А. М., Герушинський З. Ю.* Лісові культури в Карпатах. – Ужгород: Карпати, 1963. – 108 с.
21. *Редько Г. И., Родин А. Р., Трещевский И. В.* Лесные культуры. – М.: Лесн. пром-сть, 1980. – 321 с.
22. *Смаглюк К. К.* Аборигенні листяні лісоутворювачі. – Ужгород: Карпати, 1974. – 120 с.

23. Стойко С. М. Естественное возобновление дуба скального (*Quercus petraea* Liebl) и черешчатого (*Quercus robur* L) в чистых и смешанных дубравах Закарпатья // Лесной журнал. – 1959. – № 1. – С. 12 – 27.

24. Стойко С. М. Географічні закономірності висотної диференціації рослинного покриву в Українських Карпатах // Науковий вісник: Лісівницькі дослідження в Україні. – Львів: УкрДЛТУ, 2003. – Вип. 13.3. – С. 43 – 51.

25. Трибун П. А. Заболачивание предгорных лесов Ивано-Франковской области // Лесоводство и агролесомелиорация. – Х.: Урожай, 1967. – Вип. 12. – С. 65 – 78.

26. Федец И. Ф. Естественное возобновление дуба в УССР и возможности его практического использования // Лесоводство и агролесомелиорация. – К., 1987. – Вип. 75. – С. 3 – 5.

27. Хмилевський В. М. Дугласія зелена в рівнинних умовах України // Лісове господарство, лісова, паперова і деревообробна промисловість. – 1985. – № 2. – С. 10 – 11.

Katsulyak Y. D., Brodovich R. I., Gudyma V. M., Brodovich Y. R., Humenyak A. M.

SCIENTIFIC BASE FOR OAK STANDS PRODUCTIVITY INCREASE IN THE NORTH-EASTERN MEGASLOPE OF UKRAINIAN CARPATHIANS

*Ukrainian Research Institute of Mountain Forestry named after P. S. Pasternak*

Real and potential forest productivity of the oak stands in north-eastern megaslope in the Ukrainian Carpathians on the instance of *Quercus robur* and *Q. petraea* formations is considered. Reserves of productivity increase oak stands.

**К е у w o r d s :** forest productivity, forest type, age structure of forest fund, tree species composition, reserves of stand productivity .

Кацуляк Ю. Д., Бродович Р. И., Гудима В. М., Бродович Ю. Р., Гуменyak А. М.

НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ ДУБОВЫХ ЛЕСОВ СЕВЕРНО-ВОСТОЧНОГО МЕГАСКЛОНА УКРАИНСКИХ КАРПАТ

*Украинский научно-исследовательский институт горного лесоводства им. П. С. Пастернака*

Проанализирована фактическая и потенциальная продуктивность дубовых насаждений Северо-восточного мегасклона Украинских Карпат на примере формаций дуба обыкновенного и скального. Определены резервы повышения продуктивности дубовых древостоев.

**К л ю ч е в ы е с л о в а :** продуктивность лесов, типы леса, возрастная структура лесного фонда, породный состав, резервы повышения продуктивности древостоев.

*Одержано редколлегією 2.09.2008 р.*

УДК 630\* 230.24:630\*176.322.2:630\*174.755

**А. М. ЖЕЖКУН \***

**ДОСВІД РУБОК ФОРМУВАННЯ БЕРЕЗОВО-ЯЛИНОВИХ ЛІСОСТАНІВ**

*Державне підприємство „Новгород-Сіверська лісова науково-дослідна станція”*

Наведені результати рубок формування березово-ялинових насаджень із різним цільовим вирощуванням деревини.

Ключові слова: березово-ялинові лісостани, рубки догляду, приріст.

Після проведення суцільних рубок у корінних деревостанах у результаті зміни порід нерідко формуються похідні фітоценози. В лісах Новгород-Сіверського Полісся площа м'яколистяних та інших похідних і малоцінних насаджень сягає 20 % укритих лісом земель [3].

За наявності головних і цінних порід у складі похідних і малоцінних деревостанів призначають рубки догляду. Якщо густина цінних порід недостатня для формування хвойних і широколистяних насаджень у молодому віці, в них призначають рубки, пов'язані з реконструкцією, а у старших похідних і малоцінних деревостанах – рубки переформування.

При проведенні часткової реконструкції призначають реконструктивну рубку та штучне введення господарсько-цінних порід [17]. Відповідно до типів лісорослинних умов, під час реконструкції похідних і малоцінних молодняків створюють часткові культури: в борах і суборах – сосни звичайної, в сугрудах – сосни звичайної, дуба звичайного та ялини європейської, в дібровах – дуба звичайного та ясеня звичайного [1, 3, 11, 14 – 16].

У свіжих і вологих сугрудах Новгород-Сіверського Полісся у склад молодняків, які підлягають реконструкції, вводять ялину європейську. В регіоні досліджень ялина європейська утворює острівні ялинники з високою біологічною стійкістю та продуктивністю [4].

На об'єктах реконструктивних рубок, закладених нами у 2005 році в малоцінних і похідних молодняках ДП "Середино-Будський ЛГ", ДП "Свеський ЛГ" Сумської області, ДП "Семенівське ЛГ" і ДП "Новгород-Сіверський ЛГ" Чернігівської області приживлюваність піднаметових культур у перші роки сягає 80 %, у т. ч. ялини – 90 %.

Для подальшого переформування похідних і малоцінних деревостанів у господарсько-цінні застосовують рубки догляду.

Подібний об'єкт із вивчення результатів рубок у березово-ялинових лісостанах закладено нами у кв. 34 Дослідного лісництва Брянської державної інженерно-технологічної академії (БДІТА). На ділянці площею 1,0 га у 1980 році проведено реконструктивну рубку у 18-річному березняку ліщиновому (ТЛУ С<sub>2</sub> – D<sub>2</sub>). У прорубані коридори шириною 2,5 – 3 м висаджували семи-десятирічні саджанці та дички ялини з розміщенням 6,0 x 0,5 м у скиби, підготовлені плугом ПЛД-1,2. Є свідчення про високу збереженість ялини в початковий період росту [2, 15]. За даними В. В. Огієвського (1984), за перші 5 років різниця за середньою висотою дерев ялини з її культурами на зрубі не є суттєвою.

Залежно від складу, форми, цільового призначення похідних деревостанів у ТЛУ С<sub>2</sub> – С<sub>3</sub> виділяють м'яколистяне високотоварне та листяно-ялинове господарство. На підставі біологічних та екологічних властивостей ялини і м'яколистяних порід можливо організувати "складну" форму господарства [13, 17] або комплексне вирощування цих порід [19 – 23]. Подібну форму ведення господарства за системою "Forwald" застосовують у Німеччині [24, 25].

З урахуванням цього у 1990 році на об'єкті нами закладено постійну пробну площу ППП 1 – С (0,9 га) для проведення дослідних рубок. Розмір кожної секції сягав 40 – 50 x 50 м із прилеглою буферною зоною шириною 10 м. Лісівничо-таксаційну характеристику деревостану в межах секцій пробної площі наведено в табл. 1. В секції 1 призначали до рубки поодинокі сухостійні дерева, залишаючи насадження для спостережень як контроль. Формування деревостану на секції 2 було спрямовано на вирощування деревини берези для

\* © А. М. Жежкун, 2008



**ЛІСІВНИЦТВО І АГРОЛІСОМЕЛІОРАЦІЯ**

Харків: УкрНДЛГА, 2008. – Вип. 114

отримання лісоматеріалів для луцення шпону (фанерний кряж). Як кращі залишали дерева I – III класів Крафту з урахуванням їхньої селекційно-генетичної оцінки. В рубку інтенсивністю 25 % запасу (56 м<sup>3</sup>/га) призначали небажані дерева верби козячої, осики та берези повислої IV – V класів Крафта.

Для поліпшення очищення дерев берези від сучків залишали у другому ярусі допоміжні дерева широколистяних порід. Із залишених на вирощування 420 шт./га дерев берези, основну частину (56 %) становили особини середньомірної групи товщини (16 – 24 см).

*Таблиця 1*

**Динаміка зміни лісівничо-таксаційних показників лісостанів на секціях ППП 1 – С за 1990 – 2006 рр.**

№№ секції, рік спостережень	Я р у с	Склад	Переважаюча порода			Відносна повнота, частки	Густота, шт. / га	Запас, м <sup>3</sup> / га	Середній періодичний приріст, м <sup>3</sup> / га
			вік, років	висота, м	діаметр, см				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I, 1990	I	7Бп2Ос1Вбк, од.Яле, Яз	29	21,6	17,0	0,43	565	119	–
	II	7Лпд 2Клг 1Дз + Взг, Яле	27	11,0	8,7	0,55	2310	89	–
		10 Яле	21	0,8	–	–	900	–	–
I, 1995	I	7Бп2Ос1Вбк + Яз, од. Яле	34	22,3	19,8	0,60	555	174	12,3
	II	7Лпд 2Клг 1Взг + Дз, од. Яле	32	11,8	9,5	0,55	2105	98	2,4
		10 Яле	26	1,0	–	–	800	–	–
I, 2000	I	7Бп 2Ос1Вбк + Яз, Яле	39	23,0	23,6	0,64	465	187	5,0
	II	7Лпд 2Клг 1Взг + Дз, од. Яле	37	12,6	10,5	0,56	1632	106	3,4
		10 Яле	31	1,2	–	–	710	–	–
I, 2006	I	7Бп3Ос + Яз + Яле	45	24,3	28,9	0,67	330	226	8,0
	II	7Лпд 3Клг +Взг +Дз, од. Яле, Вбк	43	13,4	11,6	0,56	1420	113	2,4
		10 Яле	37	1,6	1,5	0,07	655	–	–
<i>Після рубки інтенсивністю 25 % запасу 1990 р.</i>									
II, 1990	I	9Бп1Вбк+Ос, од. Яле	29	21,3	16,9	0,41	504	112	–
	II	5Клг 4Лпд 1Взг +Дз, од. Яле	27	14,0	9,0	0,38	1340	55	–
		10 Яле	21	0,8	–	–	800	–	–
II, 1995	I	9Бп1Вбк+Ос, од. Яле	34	22,1	19,5	0,50	476	142	6,9
	II	5Клг 3Лпд 1Взг 1Дз+ Яле	32	15,1	10,4	0,51	1352	77	4,6
		10 Яле	26	1,1	–	–	800	–	–
II, 2000	I	9Бп1Ос, од. Вбк, Яле	39	22,7	22,1	0,56	408	163	6,1
	II	5Клг 3Лпд 1Взг 1Яле+ Дз	37	15,8	11,1	0,48	1316	84	2,4
		10 Яле	31	1,5	0,6	0,10	700	–	–
II, 2006	I	9Бп1Ос, од. Яле	45	23,4	25,5	0,60	336	188	7,2
	II	5Клг 3Лпд 1Взг 1Яле+ Дз	43	16,7	12,7	0,57	1260	110	4,8
		10 Яле	37	3,5	3,3	0,07	592	2	0,3
<i>Після рубки інтенсивністю 49 % запасу 1990 р.</i>									
III, 1990	I	10 Бп	29	20,1	14,5	0,33	528	83	–
	II	5Клг 5Лпд +Яз, од. Яле	27	11,3	8,6	0,07	224	10	–
		10 Яле	21	0,8	–	–	1200	–	–
<i>Після рубки інтенсивністю 100 % запасу 1990 р.</i>									
III, 1992	I	3Яле3Лпц 2Лпд 1Вбк 1Взг +Дз	23	1,0	–	0,50	10250	–	–

**ЛІСІВНИЦТВО І АГРОЛІСОМЕЛІОРАЦІЯ**

Харків: УкрНДЛГА, 2008. – Вип. 114

*Продовження табл. 1*

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
III, 1995	I	5Дз5Яле, од. Взг	34	5,5	7,0	0,05	156	4	1,4
	II	4Лщз 3Лпд 2Яле 1Взг +Вбк, Дз, Ос	5	2,5	1,4	0,60	15450	4	1,4
III, 2000	I	6Дз4Яле, од. Взг	39	9,9	13,8	0,10	140	12	1,6
	II	4Лщз 2Яле 2Лпд 1Вбк 1Взг, од. Яз, Ос, Бп, Клг	18	4,0	3,2	0,93	15178	27	4,6
<i>Після прочищення інтенсивністю 47 % запасу 2003 р.</i>									
III, 2003	I	6Дз4Яле + Взг	42	10,5	15,0	0,11	140	13	1,5
	II	6Яле 2Лпд 1Взг 1Лщз + Яз, од. Бп	21	5,2	4,5	0,45	5233	10	–
III, 2006	I	8Яле 1Лщз 1Лпд +Дз, Взг, од. Яз, Бп	37	7,0	7,8	0,80	5618	46	7,7
<i>Після рубки інтенсивністю 33 % запасу 1990 р.</i>									
IV, 1990	I	10Бп+Вбк, од. Дз, Яле, Клг	29	21,3	16,9	0,33	395	88	–
	II	6Лпд 3Клг 1Взг, од. Дз, Яле	27	13,5	11,4	0,18	625	35	–
		10 Яле	21	0,8	–	–	1200	–	–
IV, 1995	I	9Бп 1Вбк, од. Клг, Дз	34	22,2	19,9	0,45	385	128	8,5
	II	6Лпд 3Клг 1Взг+Дз, од. Яле	32	15,1	13,9	0,25	685	61	5,0
		10 Яле	26	1,1	–	–	1200	–	–
IV, 2000	I	9Бп 1Вбк, од. Клг, Дз	39	23,1	22,7	0,53	360	159	7,4
	II	6Лпд 3Клг 1Взг+Дз, од. Яле	37	16,3	15,9	0,36	655	83	4,6
		10 Яле	31	2,5	2,0	0,20	1160	1	0,2
<i>Після проріджування 18 % запасу 2000 р.</i>									
IV, 2000	I	10 Бп+Яле, од. Дз	39	23,1	22,7	0,51	345	150	–
	II	6Лпд 3Клг 1Взг + Дз + Яле	37	16,7	16,8	0,26	400	55	–
		10 Яле	31	2,5	2,0	0,20	1150	1	–
IV, 2006	I	10 Бп+Яле, од. Дз	45	23,5	26,0	0,60	315	187	6,8
	II	6Лпд 3Клг 1Взд + Дз + Яле	43	17,8	19,1	0,32	370	76	3,9
		10 Яле	37	3,8	3,5	0,30	1135	4	0,6

На секції залишали 41 % перспективних дерев берези діаметром 8 – 14 см.

За період 1990 – 1995 рр. поточний середній періодичний приріст за запасом берези після рубки сягав 6,9 м<sup>3</sup>/га при незначному відпаді (0,2 м<sup>3</sup>/га). При індивідуальному переліку занумерованих дерев встановлено, що особини колишньої тонкомірної групи мали поточний періодичний приріст за діаметром після рубки 1,5 ± 0,15 см, середньомірної – 2,8 ± 0,16 см. У результаті приросту кількість тонкомірних дерев зменшилася більше ніж у 2 рази та поповнила середньомірну групу товщини. Дерев берези з товстомірної групи товщини (26 см і більші) мали найвищу частку приросту за запасом (28 %).

За наступний період спостережень (1995 – 2000 рр.) поточний середній періодичний приріст за запасом дерев берези знизився на всіх дослідних секціях (див. табл. 1). Зменшення показників приросту берези відбулося в результаті пошкодження їх навалами снігу та відмирання наприкінці вегетаційного періоду 1998 року [8].

У наступні шість років (2001 – 2006 рр.) приріст за запасом дерев берези був найвищий порівняно з минулими періодами за 16-ти річний термін спостережень.

На секції 3 проведено рубку інтенсивністю 49 % запасу для прискореного вирощування деревини ялини на пиловник. Після рубання збереглося 1,2 тис. шт./га дерев ялини з переважанням сумнівних (50 – 60 %) і надійних (30 – 40 %) особин.

Зниження повноти деревостану до 0,4 призвело до незначного зменшення (10 %) поточного річного приросту за висотою дерев ялини в рік рубки. Така обставина пояснюється перебудовою асиміляційного апарату хвої та режиму кореневого живлення ялини. Вже через 1 рік після проведення розрідження надійні особини переважали на площі секції, а їхній приріст суттєво (в 1,5 разу) перевершував приріст деревостану за висотою до рубки [10].

Після повного вилучення у 1992 році листяних дерев із верхнього намету (114 м<sup>3</sup>/га) залишали лише поодинокі дерева дуба та ялини (діаметром до 16 см), а загальне користування досягло 206 м<sup>3</sup>/га. Дерев ялини посіли домінуюче положення у складі деревостану (див. табл. 1) з наявністю дерев і чагарників другої генерації. В рік рубки приріст за висотою зменшився на 7 %, перевершуючи цей показник до рубки в 1,4 разу. Відмічалася висока мінливість поточного річного приросту за висотою (С = 41 %) в результаті прояву різної реакції дерев ялини на вилучення м'яколистяних порід. За 1993 рік крупні особини ялини (висотою понад 1,5 м) становили більше половини від її густоти і мали найбільший поточний приріст за висотою 54,0 ± 2,62 см, що узгоджується з літературними даними [5, 12, 21, 23].

Завдяки високій регенеративній здатності липи дрібнолистої й ліщини звичайної та високим показникам приросту за висотою цих порід, уже через 3 роки ялина поступалася ним за середньою висотою на 0,6 м.

У 2000 році більше половини дерев ялини зростали під наметом листяних порід другої генерації. Тому в літній період 2003 року тут проведено прочищення інтенсивністю 47 % запасу (21 м<sup>3</sup>/га) з вилученням крупномірних особин ліщини, липи, верби та в'язу.

На час досліджень 37-річні дерева ялини виконують основну едифікаторну роль, вступаючи в етап прискореного росту. Дерев ялини порід і чагарники нової генерації ростуть у міжряддях, виконують роль підгону для ялини й поліпшують опадом родючість ґрунту.

На секції 4 рубки догляду в березово-ялиновому лісостані проводили для формування високопродуктивного деревостану з поетапним вирощуванням деревини берези та ялини. З деревини берези основними цільовими є лісоматеріали для лушення, а ялини – для отримання балансів (ГОСТ 9463 – 88).

Як кращі залишали дерева берези з високою селекційно-генетичною оцінкою (370 шт./га) та всі життєздатні особини ялини. Після рубки інтенсивністю 33 % запасу (61 м<sup>3</sup>/га) зберігали також допоміжні дерева, котрі виконували роль підгону (див. табл. 1).

Після розрідження деревостану дерева ялини, на відміну від секції 3, збільшили поточний приріст за висотою вже в рік рубки. Через 2 роки до категорії надійних перейшли дві третини дерев ялини. Їх приріст за висотою був майже у 2 рази вищим, ніж до рубки. Поточний приріст за висотою дерев ялини після зниження в посушливе літо 1993 року суттєво підвищився в 1994 році й сягав 17,4 ± 0,32 см. Середня висота надійних середніх дерев ялини становила 1,14 ± 0,04 м.

За період 1990 – 1995 рр. на секції 4 поточний періодичний приріст деревостану за запасом сягав 66 м<sup>3</sup>/га, що визначило повне відновлення вилученої деревини. Майже 52 % цієї величини становить приріст берези (7 м<sup>3</sup> на рік). Дерев берези з тонкомірних ступенів товщини витримували часткове пригнічення до проведення рубки. Тому їх приріст за діаметром виявився на 20 % меншим, ніж на секції 2. Це призвело до зменшення поповнення цільової групи вирощування берези. Одержані дані свідчать, що для цільового вирощування деревини берези на фанерний кряж рубки догляду необхідно розпочинати раніше.

За перший п'ятирічний період після рубки товстомірна група дерев становила близько третини запасу деревостану. Дерев цієї групи мали найбільші показники приросту за діаметром. Майже вдвічі менші показники приросту за діаметром виявлені в дерев берези

середньомірної групи ( $3,3 \pm 0,19$  см), що на 20 % вище, ніж на секції 2. Всі дерева цієї групи виявили активний відгук на розрідження (приріст – 26,3 %). Загалом окремі дерева збільшили діаметр на 20 – 30 % з меншою амплітудою коливань показників приросту, ніж на секції 2. В загальному запасі берези частка поточного приросту на секції 4 вища, ніж на секції 2, і поступається лише контролю.

За наступний період спостережень (1995 – 2000 рр.) показники поточної зміни запасу дерев берези на секції 4 були вищими, ніж на секціях 2 та 1 (у 2,4 і 3,5 разу відповідно).

Загальна повнота верхніх ярусів лісостану станом на 16.06.2000 року становила 0,89, що затримувало ріст нижнього ярусу ялини. Тому проведено рубку інтенсивністю 18 % запасу з вилученням фаутичних дерев усіх порід і дерев верби, липи, клена, в'яза, котрі пригнічували ялину. Дерев ялини на час рубки досягли середньої висоти 2,5 м. За наступний 6-річний період дерева ялини збільшили середню висоту на 1,3 м (52 %), а їхня повнота досягла 0,3 (див. табл. 1).

За останній період спостережень (2001 – 2006) дерева берези відновили показники приросту, що були визначені до рубки. Цільового діаметра на висоті 1,3 м – 24 см і більшого досягли 45-річні дерева берези на секції 2 – 184 шт. / га (40 %), секції 4 – 185 шт. / га (61 %), у контролі – 160 шт. / га (76 %).

У контрольній секції поточна зміна запасу дерев берези за 1990 – 2006 роки значно менша, ніж на робочих секціях. Дерев ялини представлені сумнівними та ненадійними особинами, морфометричні показники їх суттєво менші, ніж на розріджених секціях.

Березово-ялинові насадження у Новгород-Сіверському Поліссі утворюються в результаті заростання м'яколистяними породами культур ялини, створених на зрубках. У виділі 9 кварталу 10 Слобідського дослідного лісництва в березово-осиково-ялиновому молодняку свіжої грабової судіброви проведено дослідну рубку для поетапного вирощування деревини берези та ялини.

Деревостан – лісові культури ялини, створені весною 2002 року 2-річними сіянцями на зрубі суцільної санітарної рубки соснового лісостану. У природному поновленні переважала за запасом береза, а за густотою – осика (табл. 2).

Таблиця 2

**Лісівничо-таксаційна характеристика деревостану на ППП-2 (0,25 га)**

Ярус	Склад, од.	Вік, років	Переважаюча порода		Повнота (зімкненість)	Густота, шт. / га	Запас, м <sup>3</sup> / га
			середня висота, м	середній діаметр, см			
1	2	3	4	5	6	7	8
<i>до рубки, 12.03.2008 р.</i>							
I	4Бп3Ос3Вбк, од.Сз,Дз,Лшз	6	4,7	2,9	0,83	23286	27
II	10 Яле	8	0,7	–	(0,20)	3457	–
<i>після освітлення 41 % запасу, 12.11.2008 р.</i>							
I	5Бп3Ос2Вбк, од.Сз,Дз,Лшз	7	4,8	3,0	0,59	15914	16
II	10 Яле	9	0,8	–	(0,22)	3457	–

Рубку проводили в березні 2008 року. Метод догляду – коридорний. Ширина коридору – 1 м. На відстані 0,5 м від дерев культур ялини вилучали кущорізом усі дерева. Інтенсивність рубки сягала за запасом – 41 %, за густотою – 28 %.

За нашими даними [6, 7, 9, 19], рубка такої інтенсивності сприяє підвищенню життєздатності дерев ялини та приросту за висотою. У II ярусі залишають дерева ялини з таким розрахунком, щоб не відбувалося обшмигування їхніх крон листяними деревами. При повторній рубці через 5 років необхідно буде проводити догляд за кращими деревами берези.

На об'єктах з формування березових деревостанів для отримання фанерного кряжу, а ялинових насаджень – для отримання пиловнику у віці їхньої стиглості проводять рубки головного користування.

На ділянках з формуванням березово-ялинових лісостанів із поетапним отриманням деревини цих порід після завершення циклу рубок догляду проводять комплексну рубку [19]. Дерева ялини залишають на дорощування до віку технічної стиглості (90 років).

**Висновки.** Таким чином, у складних за формовою будовою березово-ялинових лісостанах свіжих сугрудів Новгород-Сіверського Полісся, залежно від їх цільового призначення, ведення господарства можливо спрямувати на формування деревостанів із отриманням деревини ялини (пиловник), берези (фанерний кряж) або поетапного (комплексного) вирощування деревини цих порід. Після проведення циклу рубок догляду особливо збільшується приріст у кращих дерев – основних накопичувачів ділової крупномірної деревини.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Алексеева А. И., Чмыр А. Ф. Изменение биомассы и анатомического строения хвои ели при взаимодействии с листовыми породами // Лесоводство, лесные культуры и почвоведение. – Л., 1973. – Вып. I. – С. 57 – 62.
2. Битков Л. М. Основы организации и ведения комплексного хозяйства в березняках Брянского лесного массива: Автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. – Брянск: БрТИ, 1986. – 19 с.
3. Ведмідь М. М., Жежкун А. М., Галів М. О., Демченко О. Г. Похідні деревостани Новгород-Сіверського Полісся: формування, стан, продуктивність // Науковий вісник Національного аграрного ун-ту. – К., 2005. – Вип. 83. – С. 85 – 93.
4. Галів М. О., Жежкун А. М. Сучасний стан ялинових насаджень Новгород-Сіверського Полісся // Лісівництво і агролісомеліорація: зб. наук. праць. – Х.: УкрНДЦЛГА, 2004. – Вип. 106. – С. 113 – 118.
5. Декатов Н. Е. Мероприятия по возобновлению леса при механизированных лесозаготовках. – М.-Л.: Гослесбкмиздат, 1961. – 277 с.
6. Жежкун А. Н. Особенности формирования ельников после механизированных комплексных рубок в двухъярусных листовенно-еловых древостоях: Автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. – Брянск: БрТИ, 1993. – 20 с.
7. Жежкун А. Н. Динамика роста деревьев ели после механизированных комплексных рубок в двухъярусных листовенно-еловых древостоях // Изв. вузов. Лесн. журн. – 1997. – № 1. – С. 109 – 114.
8. Жежкун А. Н. Повреждение березовых насаждений навалами снега // Изв. вузов. Лесн. журн. – 2003. – № 5. – С. 36 – 43.
9. Жежкун А. Н., Медведев А. М., Бухтенков А. Ф., Кучмистая М. В., Копавич С. В. Изучение состояния ели под пологом реконструктивного осинника // Вопросы лесоведения и лесоводства: Сб. научн. тр. – Брянск: БГИТА, 1997. – Вып. 6. – С. 12 – 15.
10. Жмака О. В., Василевский С. П., Жежкун А. Н. Прирост деревьев ели по высоте после разреживания березово-еловых насаждений // Сб. науч. статей студентов и аспирантов (посвящается 70-летию БГИТА). – Брянск, 2000. – С. 12 – 15.
11. Изюмский П. П. Методы обновления малоценных насаждений. – М.: Лесн. пром-сть, 1965. – 152 с.
12. Кишенков Ф. В. Особенности строения березово-еловых насаждений // Постепенные рубки и рубки ухода на базе комплексной механизации. – Калуга: обл. изд-во, 1964. – С. 89 – 93.
13. Костыльов А. С. Организация хозяйства в мягколиственных и смешанных елово-лиственных насаждениях в зоне интенсивного лесного хозяйства. – М.: ЦНИИТЭИлеспром, 1967. – 20 с.
14. Миронов В. В. Экология хвойных пород при искусственном лесовозобновлении. – М.: Лесн. пром-сть, 1977. – 236 с.
15. Огиевский В. В. Предварительные культуры и реконструкция малоценных насаждений мягколиственных пород // Тез. докл. науч.-практич. конф. – Брянск, 1984. – С. 53 – 55.
16. Оныськив Н. И. Создание культур под пологом низкопродуктивных насаждений. – М.: Лесн. пром-сть, 1979. – 109 с.
17. Орлов М. М. Лесоустройство. Т.1. – М.: Лесн. хоз-во, лесн. пром-сть и топливо, 1927. – 320 с.
18. Правила поліпшення якісного складу лісів. – Затв. Постановою КМУ від 12.05.2007 р. № 724.
19. Руководство по рубкам ухода в березовых насаждениях со вторым ярусом и подростом ели для поэтапного выращивания древесины [Сост. А. Н. Жежкун]. – Брянск, 1999. – 20 с.
20. Тихонов А. С. Комплексное выращивание ели и мягколиственных пород // Реф. инф.: о законченных научн.-исслед. работах в вузах лесотех. профиля РСФСР. – Л., 1974. – Вып. 2. – С. 9 – 12.
21. Тихонов А. С., Зябченко С. С. Теория и практика рубок леса. – Петрозаводск: Карелия, 1990. – 224 с.
22. Чибисов Г. А. Рубки ухода в лесах Архангельской области // Лесн. хоз-во. – 1963. – № 8. – С. 14 – 17.
23. Чупров Н. П., Дядицин Г. Н. Роль рубок ухода при комплексном ведении хозяйства в березово-еловых лесах // Лесн. хоз-во. – 1987. – № 11. – С. 52 – 55.

24. *Heger A.* Die Begründung von Mischwäldern auf Groskalfächen unter besonderer Berücksichtigung des Vorwaldgedankens. – Radebeul; Berlin, 1952. – 48 s.

25. *Fiedler F.* Die Entwicklung des Vorwald – Gedankenes unter besonderer Berücksichtigung der Birke // Arch. für Forstwesen. – 1962. – Bd. 2, H. 2. – S. 174 – 190.

Zhezhkun A. N.

EXPERIENCE OF FELLINGS FOR FORMATION OF BIRCH & SPRUCE STANDS

*The State Enterprise "Novgorod-Siverska Forest Research Station" of URIFFM*

Results of fellings for forming birch & spruce stands with different targets of wood growing are presented.

Key words: birch & spruce stands, forming felling, increment

Жежкун А. Н.

ОПЫТ РУБОК ФОРМИРОВАНИЯ БЕРЕЗОВО-ЕЛОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ

*Государственное предприятие "Новгород-Северская лесная научно-исследовательская станция"*

*УкрНИИЛХА*

Представлены результаты рубок по формированию березово-еловых насаждений с разным целевым выращиванием древесины.

Ключевые слова: берёзово-еловые насаждения, рубки ухода, прирост.

*Одержано редколлегією 2.09.2008 р.*

УДК 630\*23

М. В. БУСЬКАНЮК\*

СТРАТЕГІЯ ПОВЕДІНКИ ВИДІВ РОСЛИН У ПРОЦЕСІ ЗАРОСТАННЯ  
ЗРУБІВ СМЕРЕКОВИХ ЛІСІВ

Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника

Проаналізовано динаміку відносного покриття видів рослин на зрубках смерекових лісів північно-східного макросхилу Українських Карпат. За подібною поведінкою види розділено на дві групи: види, які ростуть у лісових фітоценозах і зберігаються після вирубання та види, які з'являються лише на зрубках.

Ключові слова: зруб, сукцесія, стратегія поведінки, покриття, зустрічність.

Динамічні процеси у флористичному складі рослинності зрубів значною мірою відбуваються за рахунок зміни покриття й зустрічності видів рослин. Внутрішні механізми сукцесії складаються із взаємодії динаміки ценопопуляцій кожного виду. Тому особливо цікавим є розгляд поведінки окремих видів у процесі сукцесії [4].

Дослідження здійснено шляхом аналізу флористичних списків геоботанічних описів 26 зрубів різного віку (1 – 20 років). При зборі даних і гербарних зразків використовували маршрутний і напівстаціонарний геоботанічні методи. Спостереження за динамікою рослинного покриву проводили протягом 2004 – 2008 рр. у період вегетації переважної більшості рослин [1].

Нами проаналізовано зміну покриття й зустрічності всіх видів судинних рослин для смерекових лісів середніх умов трофності й вологості в сукцесійному ряді. У цілому на зрубках смерекових лісів північно-східного макросхилу Українських Карпат нами зареєстровано 143 види вищих судинних рослин. До аналізу взято 93 види, які мають загальну зустрічність понад 10 %. Усі описи були об'єднані у 8 груп за віком: 1 – 2, 3 – 4, 5 – 6, 7 – 8, 9 – 11, 12 – 14, 15 – 17, 18 – 20 років. У кожну групу ввійшло 8 – 10 описів.

За подібною поведінкою види поділені на 2 великі групи. Види, які ростуть у вихідних смерекових лісах і зберігаються на зрубках, об'єднані в одну групу (табл. 1). Види, які з'являються лише на зрубках і не знайдені у вихідних смерекових лісах об'єднані у другу групу (табл. 2).

У групу видів, спільних для лісу і зрубку, ввійшов 41 вид, у тому числі основні види дерев (табл. 1).

Перша динамічна група об'єднує порівняно константні рослини з однаковим покриттям у лісі й на зрубі. Це переважно папороті (*Dryopteris filix-mas*, *Athyrium filix-femina*) і дрібні лісові трави (*Lamium purpureum*, *Paris quadrifolia*).

Друга група об'єднує види, покриття яких зменшується на свіжих зрубках, але після змикання крон підростаючих дерев на 12 – 14-річних зрубках відновлюється. До групи ввійшли смерека, ялиця, тіньовитривалі види (*Anemona nemorosa*, *Dentaria glandulosa*, *Geranium robertianum*, *Pulmonaria obscura*). Ці види погано витримують екологічні умови відкритого простору, тому часто гинуть і зменшують покриття.

Третя група видів, навпаки, різко збільшує покриття і зустрічність на свіжих зрубках, а потім під наметом молодого лісу деградує, а покриття та зустрічність їх поступово наближаються до характеристик вихідного лісу. До цієї групи увійшли дерева й кущі, які появляються з насіння й вегетативно розростаються на зрубках (*Betula pendula*, *Rubus idaeus*, *Rubus caesius*), а також лісові злаки, які розростаються на відкритому просторі (*Calamagrostis arundinacea*).

Четверта група об'єднує види, які постійно збільшують покриття на зрубках і зберігають їх у вторинних лісах. По-перше, це дерева й кущі, які масово з'являються з насіння (*Betula pendula*, *Salix caprea*, *Acer pseudoplatanus*, *Fagus sylvatica*) або паростків (*Populus tremula*). Ці види фактично стають основою вторинних лісів. По-друге, це види, фітоценотичний

\* © М. В. Буськанюк, 2008

оптимум яких пов'язаний із вторинними лісами (*Luzula pilosa*, *Fragaria vesca*, *Equisetum sylvaticum*, *Majantemum bifolium*, *Poa trivialis*, *Vaccinium myrtillus*). По-третє, це види, які краще ростуть в умовах підвищеної трофності й освітлення на зрубках (*Aegopodium podagraria*, *Galeobdolon luteum*).

Таблиця 1

**Типи динаміки відносного покриття видів, які ростуть у лісових фітоценозах і зберігаються після вирубань смиркового лісу**

Групи видів	Зустрічність, %			
	100 – 80	79 – 60	59 – 40	< 40
1. Зберігають покриття	–	<i>Lamium purpureum</i> <i>Dryopteris filix-mas</i>	<i>Hieracium transilvanicum</i> <i>Athyrium filix-femina</i>	<i>Paris quadrifolia</i>
2. Зменшують покриття на свіжих зрубках	<i>Picea abies</i> <i>Abies alba</i>	<i>Anemona nemorosa</i> <i>Dentaria glandulosa</i> <i>Geranium robertianum</i>	<i>Cnidium dubium</i> <i>Pulmonaria obscura</i>	–
3. Збільшують покриття на свіжих зрубках	<i>Rubus idaeus</i> <i>Betula pendula</i>	<i>Rubus caesius</i> <i>Veronica officinalis</i> <i>Calamagrostis arundinacea</i>	–	<i>Rhodococcum vitis-ideae</i>
4. Збільшують покриття	<i>Fragaria vesca</i> <i>Luzula pilosa</i> <i>Vaccinium myrtillus</i> <i>Populus tremula</i> <i>Galeobdolon luteum</i>	<i>Poa trivialis</i> <i>Salix caprea</i> <i>Fagus sylvatica</i> <i>Acer pseudoplatanus</i> <i>Majantemum bifolium</i>	<i>Mycelis moralis</i> <i>Aegopodium podagraria</i>	<i>Phegopteris connectilis</i>
5. Зменшують покриття	<i>Oxalis acetosella</i> <i>Asperula odorata</i>	<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	–	<i>Dryopteris expansa</i> <i>Daphne mezereum</i>

П'ята група – це види, які постійно зменшують покриття на зрубках і навіть у вторинних лісах, але зовсім не зникають. Це такі види, як *Gymnocarpium dryopteris*, *Dryopteris expansa*, *Daphne mezereum*, *Asperula odorata*, *Oxalis acetosella*.

Види, які появляються лише на зрубках і не виявлені у вихідних смиркових лісах, об'єднані у групу 2 (табл. 2). До групи ввійшли 52 види. Види цієї групи появляються на зрубках із запасу насіння у ґрунті, із діаспор, потрапляючи на відкритий простір із повітря, або з водою, транспортом тощо. У цій групі виділяється 6 типів динамічних груп.

Перша динамічна група об'єднує види, які появляються на зрубках і зберігають постійне покриття у вторинних лісах. Це – дерева і кущі, які появляються з ягід, принесених птахами (*Corylus avellana*, *Lonicera nigra*), типові лучні види (*Campanula patula*, *Leucanthemum vulgare*, *Cirsium arvense*, *Carex nigra*, *Veronica urticifolia*, *Stellaria graminea*, *Epilobium obscurum*).

Друга група – це види, які збільшують покриття, часто стають домінантами вторинних лісів, зокрема *Calamagrostis epigeos*, *Deshampsia caespitosa*, *Hypericum maculatum*, *Rubus nesensis*, *Carex contigua*. До цієї групи увійшли також дерева та кущі, які ростуть на зрубках (*Sorbus aucuparia*, *Salix pentandra*, *Sambucus nigra*).

Третя група видів постійно зменшує покриття і в незначній кількості зберігається у вторинних лісах. До неї належать типові рудеральні види, які масово появляються з насіння (*Galeopsis tetrachit*, *Prunella vulgaris*, *Ajuga reptans*), у зімкнених угрупованнях вони поступово зникають. Крім того, до цієї групи належать лучні види (*Veronica chamaedrys*, *Agrostis tenuis*).

Четверта група об'єднує види, які появляються на зрубках і швидко розростаються, стаючи домінантами (*Chamerion angustifolium*, *Senecio silvaticus*, *Aruncus vulgaris*, *Doronicum austriacum*, *Melandrium dioicum*, *Milium effusum*), а в подальшому відбувається зниження



покриття, як тільки куші й підріст дерев починають їх затінати. До цієї групи також входять види, які ростуть у вологих пониженнях (*Juncus compressus*, *Potentilla erecta*).

П'ята група виділена для видів (*Juncus bufonius*, *Juncus effusus*, *Circium oleraceum*), які появляються й ростуть у калюжах волоків і зникають після їх зникнення.

Таблиця 2

**Типи динаміки відносного покриття видів, які з'являються лише після вирубаня смерекового лісу**

Групи видів	Зустрічність, %			
	100 – 80	79 – 60	59 – 40	< 40
1. З постійним покриттям	–	<i>Campanula patula</i> <i>Epilobium obscurum</i> <i>Stellaria graminea</i>	<i>Carex nigra</i> <i>Lonicera nigra</i> <i>Pteridium aquilinum</i> <i>Corylus avellana</i> <i>Polygonatum verticillatum</i>	<i>Euphrasia montana</i> <i>Leucanthemum vulgare</i> <i>Veronica urticifolia</i>
2. Збільшують покриття	<i>Calamagrostis epigeois</i> <i>Deshampsia caespitosa</i> <i>Sorbus aucuparia</i>	<i>Hypericum maculatum</i> <i>Anthoxanthum odoratum</i> <i>Elytrigia repens</i> <i>Sambucus nigra</i>	<i>Rubus nesensis</i> <i>Salix pentadra</i> <i>Gentiana asclepiidea</i>	<i>Carex contigua</i> <i>Homogyna alpine</i>
3. Зменшують покриття	<i>Agrostis tenuis</i>	<i>Veronica chamaedris</i> <i>Prunella vulgaris</i> <i>Galeopsis tetrahit</i> <i>Ajuga reptans</i> <i>Filipendula ulmaria</i>	<i>Hieracium murorum</i> <i>Festuca ovina</i>	<i>Leontodon autumnalis</i>
4. Збільшення покриття на молодих зрубках	<i>Chamaenerion angustifolium</i> <i>Senecio silvaticus</i> <i>Aruncus vulgaris</i> <i>Doronicum austriacum</i>	<i>Melandrium dioicum</i> <i>Tussilago farfara</i> <i>Milium effusum</i> <i>Juncus compressus</i>	<i>Potentilla erecta</i>	<i>Cruciata glabra</i>
5. Зникнення на зрубках віком понад 10 років	–	–	–	<i>Juncus bufonius</i> <i>Juncus effusus</i> <i>Circium oleraceum</i>
6. Зникнення на зрубках віком до 10 років	–	–	–	<i>Cardamine impatiens</i> <i>Rumex acetosella</i> <i>Stellaria nemorum</i> <i>Euphorbia amygdaloides</i>

Шоста група об'єднує види з незначною зустрічністю: рудерали (*Rumex acetosella*, *Poa annua*, *Stellaria nemorum*) і види тимчасових калюж (*Cardamine impatiens*), які появляються на зрубках лише в перші 10 років.

Узагальнюючи отримані результати, можна виділити декілька основних етапів у зміні видового складу рослинності зрубів.

Перший етап відповідає 1–2 річному зрубку і пов'язаний із знищенням лісового фітоценозу та утворенням відкритих фітоценозів, в яких переважає екоотічний відбір, а не фітоценотичний. Велике різноманіття екоотіпів, яке утворюється у процесі вирубаня лісу, дає змогу прижитися великій кількості видів, не характерних для вихідного типу лісу. Це сприяє стрімкому збільшенню флористичної ємності угруповань.

Другий етап припадає на вік зрубку 3–6 роки, коли нові лучні угруповання стають закритими і розпочинає переважати фітоценотичний відбір при збереженні екоотічного відбору, який визначає комплексність рослинності зрубів. У цей період іде диференціація видів на доміанти і другорядні. При цьому частина рудеральних видів, переважно бур'яни та лучні види різко зменшують покриття і зникають до віку зрубку 7–10 років. Домінантами стають види, для яких характерна експлерентна стратегія життя, такі як *Rubus idaeus*,

*Calamagrostis arundinacea, Chamerion angustifolium, Deschampsia caespitosa, Agrostis tenuis, Calamagrostis epigeos, Juncus effuses.*

Третій етап відповідає періоду від 7 до 11 років, який можна вважати переломним у зміні видового складу рослин. Дрібнолистяні види дерев, такі як береза, осика, верба козяча, виходять із ярусу трав, а їх підріст розпочинає формувати зімкнений ярус. Зменшення освітлення під наметом підросту та збільшення кореневої конкуренції за елементи мінерального живлення й води призводить до зменшення покриття лучних, болотних та інших видів, багато з яких поступово зникають.

Четвертий етап відповідає віку зрубу 12 – 17 років, угрупованням молодих дерев, які формують зімкнені лісостани. В цей період відбувається заміна флористичного складу на лісовий.

П'ятий етап розпочинається у віці зрубу 18 років, у ньому повністю формується лісова екосистема. Флористичний склад визначають лісові види.

Наведені часові межі перерахованих етапів доволі умовні та значною мірою залежать від складу порід лісу, який формується на зрубках [3].

**Висновок.** Види, які ростуть на зрубках смерекових лісів північно-східного макросхилу Українських Карпат і мають зустрічність понад 10 %, можна розподілити на дві великі групи: види, які ростуть у лісових фітоценозах і зберігаються після вирубаня лісу, та види, які з'являються лише на зрубках і не виявлені у вихідних смерекових лісах. Кожна з цих груп розподілена на групи, які об'єднують рослини, подібні за життєвою стратегією. Виділено п'ять етапів у зміні видового складу рослинності зрубів.

#### **СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Буськанюк М. В. Екологічна сукцесія трав'яного покриву на зрубках смерекових лісів (Українські Карпати) // Питання біоіндикації та екології. – Випуск 11.2. – Запоріжжя, 2006. – С. 23 – 29.
2. Визначник рослин Українських Карпат. – К.: Наук. думка, 1977. – 435 с.
3. Парпан В. І., Вітер Р. М. Екологічна сукцесія трав'яного вкриття на зрубках в рівнинних букових лісах України // Наук. вісник. Лісівницькі дослідження в Україні. Випуск 13.3. – Львів, 2003. – С. 135 – 142.
4. Уланова Н. Г. Восстановительная динамика растительности сплошных вырубок и массовых ветровалов в ельниках южной тайги (на примере европейской части России): Автореф. дис. ... доктора биол. наук. – М., 2006. – 46 с.

Buskanyuk M. V.

LIFE STRATEGY OF PLANTS IN SUCCESSION PROCESS OF THE SPRUCE FOREST CLEAR-CUTS

The V. Stefanyk Precarpathian National University

Dynamics of plants covering in the spruce forest clear-cuts in the north-east macroslope of Ukrainian Carpathians have been analyzed. All plant species were divided into two groups based on strategy. The first group includes species of forest phytocenosis, which survive after cutting. The second group includes species, which grow only in the clear-cuts.

**К e y w o r d s :** clear-cut, succession, life strategy, covering, occurrence.

Буськанюк М. В.

СТРАТЕГИЯ ПОВЕДЕНИЯ ВИДОВ РАСТЕНИЙ В ПРОЦЕССЕ ЗАРАСТАНИЯ ВЫРУБОК ЕЛОВЫХ ЛЕСОВ

Прикарпатский национальный университет имени Василия Стефаника

Проанализирована динамика относительного покрытия видов растений на вырубках еловых лесов северовосточного макросклона Украинских Карпат. По этому признаку виды разделены на две группы: виды, которые растут в лесных фитоценозах и сохраняются после рубки, и виды, которые появляются только на вырубках.

**К л ю ч е в ы е с л о в а :** вырубка, сукцессия, стратегия поведения, покрытие, встречаемость.

Одержано редколегією 2.09.2008 р.

УДК 630.325

В. Д. ВАКОЛЮК \*

## СОРТИМЕНТНА СТРУКТУРА ДЕРЕВОСТАНІВ, ПОШКОДЖЕНИХ ЛЬОДОЛАМОМ

Вінницька ЛНДС УкрНДЦЛГА

Проаналізовано сортиментну структуру деревостанів, пошкоджених льодоламом, за чотирма зонами. Виявлено зниження частки ділових дерев і частки крупної ділової деревини в дуба і ясена.  
Ключові слова: льодолам, деревостани, сортиментна структура.

У листопаді 2000 року внаслідок льодоламу було пошкоджено деревостани Вінницької, Миколаївської, Одеської, Херсонської і Хмельницької областей.

За рівнем пошкодження льодоламом деревостани умовно було включено до однієї з чотирьох зон. Зони виділяли залежно від інтенсивності пошкодження крон льодоламом. Так, в епіцентрі (IV зона) інтенсивність пошкодження дерев у насадженнях сягала 56 – і >70 %, у зонах інтенсивного (III зона), середнього (II зона) та слабого (I зона) пошкодження становила 41 – 55, 26 – 40 і 10 – 25 % відповідно. До епіцентру стихії (зона IV) увійшли Чечельницький і Крижопільський держлісгоспи Вінницького області, Кодимський і Балтський держлісгоспи Одеської області. Зона інтенсивного пошкодження (III) поширилася на більшу частину території Жмеринського, Тульчинського, Бершадського та Гайсинського держлісгоспів Вінницької області. До зони середнього пошкодження (II) включені частково Хмільникське ЛГ, Жмеринське ЛГ, Вінницьке ДЛМГ (Якушинецьке лісництво), до зони слабого пошкодження (I) – решта території Хмільникського ЛГ і Вінницького ЛВК.

У попередні роки було здійснено аналіз показників стану й закономірностей відновлення лісів, пошкоджених льодоламом [2 – 6].

Метою цієї роботи є оцінювання впливу льодоламу на сортиментну структуру деревостанів.

Дані щодо сортиментної структури деревостанів, одержані на пробних площах до і після льодоламу, було об'єднано за зонами пошкодження льодоламом і проаналізовано прийнятими в таксації методами [1].

У насадженнях епіцентру пошкодження льодоламом (зона IV) середня кількість ділових дерев дуба до льодоламу становила 106 шт./га, а дров'яних – 17 шт./га (табл. 1).

Таблиця 1

Зміна кількості ділових та дров'яних дерев внаслідок пошкодження льодоламом (епіцентр)

Показники	Порода	До льодоламу			Після льодоламу		
		ділова	дров'яна	всього	ділова	дров'яна	всього
Всього, шт./га	дуб	1064	169	1233	833	400	1233
	ясен	484	41	525	410	115	525
Частка, шт./га	дуб	86,3	13,7	100	67,6	32,44	100,0
	ясен	92,2	7,8	100,0	78,1	21,9	100,0
Середнє, шт./га	дуб	106	17	123	83	40	123
	ясен	54	5	58	46	13	58

Частка ділових дерев дуба сягала 86,3 %, дров'яних – 13,7%. Середня кількість ділових дерев після льодоламу у насадженнях епіцентру пошкодження сягала 83 шт./га, а дров'яних – 40 шт./га, відповідно 67,6 та 32,4 %.

Унаслідок пошкодження насаджень льодоламом у епіцентрі пошкодження спостерігалось зниження технічної якості дерев. Зокрема внаслідок формування водяних пагонів знизилася кількість ділових дерев дуба на 23 шт./га, або на 18,7 %.

Зниження кількості ділових дерев ясена за рахунок їх переходу у категорію дров'яних сягало близько 8 шт./га (14,1 %) при участі ясена у складі до 5 одиниць.

\* © В. Д. Ваколюк, 2008

Аналіз даних екажує на менш виражені тенденції щодо зниження технічних властивостей деревини ясена звичайного порівняно з дубом, що переважно пов'язане з меншою інтенсивністю пошкодження ясена льодоламом і формуванням вторинних пагонів переважно у кронах дерев цієї породи.

Загальна маса деревини дуба до льодоламу в досліджених насадженнях коливалася в межах від 459,6 до 110,3 м<sup>3</sup>/га. Із загального розподілу ділової деревини до льодоламу за категоріями найбільша частка припадала на крупну деревинну. Запас крупної ділової деревини у насадженнях становив від 60,4 до 215,7 м<sup>3</sup>/га, причому на крупну ділову деревину дуба припадало 66,4 %. Значно менша маса припадала на середню та дрібну ділову деревину – відповідно 10,9 і 0,1 м<sup>3</sup>/га (10,9 і 0,1 %). Маса дров'яної деревини коливалася у межах від 7,4 до 121,3 м<sup>3</sup>/га. Середній запас дров'яної деревини дуба у насадженнях сягав 19,6 м<sup>3</sup>/га (22,7 %).

Зменшення кількості ділових дерев у складі насаджень за рахунок збільшення дров'яних призвело до змін у сортиментній структурі деревостанів (табл. 2).

Таблиця 2

**Зміна сортиментної структури деревостанів в епіцентрі льодоламу (IV зона)**

Показник	Порода	Маса деревини	Ділова				Дров'яна	Відходи	Разом ділова + дров'яна	Ліквід	Сучки
			крупна	середня	дрібна	разом					
<i>До льодоламу</i>											
Середнє, м <sup>3</sup> /га	дуб	218,3	128,2	10,9	0,1	139,2	49,6	29,4	188,8	18,5	11,4
	ясен	107,8	66,4	10,4	0,1	77,9	17,6	13,3	95,7	9,2	5,5
Частка, %	дуб	100,0	58,7	5,0	0,1	63,8	22,7	13,5	86,5	8,5	5,2
	ясен	100,0	61,6	9,6	0,1	72,2	16,4	12,4	88,7	8,6	5,1
<i>Після льодоламу</i>											
Середнє, м <sup>3</sup> /га	дуб	218,3	103,3	7,8	0,1	111,4	82,8	23,5	194,2	18,5	11,8
	ясен	107,8	58,4	8,6	0,1	67,1	29,2	11,5	96,4	9,3	5,5
Частка, %	дуб	100,0	47,3	3,6	0,1	51,0	37,9	10,7	88,9	8,5	5,4
	ясен	100,0	54,2	8,0	0,1	62,2	27,1	10,6	89,4	8,6	5,1

Маса ділової деревини ясена у насадженнях до льодоламу знаходилася у межах від 23,3 до 211,3 м<sup>3</sup>/га. Середній запас ділової деревини ясена сягав 107,8 м<sup>3</sup>/га. Запас крупної, середньої та дрібної ділової деревини становив відповідно 66,4, 10,4 та 0,1 м<sup>3</sup>/га (61,6; 9,6 і 0,1 %). Частка ділової деревини до пошкодження насаджень льодоламом сягала 72,2 % а дров'яної – 16,4 %.

Сортиментна структура деревостанів після пошкодження насаджень льодоламом у епіцентрі стихії суттєво змінилася (див. табл. 2). Вихід крупної ділової деревини після пошкодження насаджень льодоламом коливався у межах 41,8 – 210,0 м<sup>3</sup>/га. Середній запас крупної ділової деревини дуба після льодоламу становив 103,3 м<sup>3</sup>/га (47,3 %), а зниження його внаслідок пошкоджень сягало близько 25 м<sup>3</sup>/га (11,4 %). Знизилася також загальна маса середньої ділової деревини на 3 м<sup>3</sup>/га (1,4 %). Якщо до льодоламу середня маса всієї ділової деревини становила 139,2 м<sup>3</sup>/га (63,8 %) то після льодоламу вона знизилася до 111,4 м<sup>3</sup>/га (51,0 %). Маса дров'яної деревини після льодоламу збільшилася на 33,2 м<sup>3</sup>/га (15,2 %) і становила 82,8 м<sup>3</sup>/га (37,9%).

В епіцентрі стихії внаслідок інтенсивного пошкодження деревостанів льодоламом знизилася також частка ділової деревини ясена звичайного на 10,8 м<sup>3</sup>/га (10 %), тоді як збільшення маси дров'яної деревини сягало 11,6 м<sup>3</sup>/га (10,7 %).

Зміна розподілу кількості ділових і дров'яних дерев була характерною також для інших зон інтенсивності пошкодження. Так, у III зоні кількість ділових дерев дуба до льодоламу становила від 103 до 383 шт./га, в середньому 196 шт./га (табл. 3).

Сортиментну структуру деревостанів до і після пошкодження льодоламом у III зоні наведено у табл. 4.

Таблиця 3

**Зміна кількості ділових та дров'яних дерев внаслідок пошкодження льодоламом (III зона)**

Показники	Порода	До льодоламу			Після льодоламу		
		ділова	дров'яна	всього	ділова	дров'яна	всього
Усього, шт./га	дуб	1371	191	1562	1035	527	1562
	ясен	80	2	82	74	8	82
Частка, %	дуб	87,8	12,2	100,0	66,3	33,7	100,0
	ясен	97,6	2,4	100,0	90,2	9,8	100,0
Середнє, шт./	дуб	196	27	223	148	75	223
	ясен	40	1	41	37	4	41

Таблиця 4

**Зміна сортиментної структури деревостанів у зоні інтенсивного пошкодження льодоламом (III зона)**

Показник	Порода	Маса деревини	Ділова				Дров'яна	Відходи	Разом ділова + дров'яна	Ліквід	Сучки
			крупна	середня	дрібна	разом					
<i>До льодоламу</i>											
Середнє, м <sup>3</sup> /га	дуб	295,3	150,7	38,8	1,1	194,9	58,6	41,5	253,5	23,4	17,0
	ясен	124,4	90,6	2,6	0,1	93,3	15,2	15,7	108,7	11,0	5,3
Частка, %	дуб	100,0	51,0	13,1	0,4	66,0	19,9	14,1	85,9	7,9	5,8
	ясен	100,0	72,8	2,1	0,1	75,0	12,2	12,6	87,4	8,8	4,3
<i>Після льодоламу</i>											
Середнє, м <sup>3</sup> /га	дуб	295,3	117,9	30,0	0,8	147,4	116,4	31,5	263,6	23,4	17,0
	ясен	124,4	82,2	2,6	0,1	89,7	27,8	15,1	117,5	11,7	5,6
Частка, %	дуб	100,0	39,9	10,2	0,3	49,9	39,4	10,7	89,3	7,9	5,8
	ясен	100,0	66,1	2,1	0,1	72,1	22,4	12,2	94,5	9,4	4,5

Кількість дров'яних дерев у насадженнях III зони коливалася від 3 до 75 шт./га (у середньому – 27 шт./га). Частка ділових і дров'яних дерев у насадженнях сягала 87,8 і 12,2 %. Після пошкодження деревостанів льодоламом у III зоні інтенсивності пошкодження кількість ділових і дров'яних дерев дуба становила відповідно 148 і 75 шт./га (66,3 та 33,7 %). Зниження кількості ділових дерев дуба за рахунок їх переходу у категорію дров'яних становило 48 шт./га (21,5 %), а ясеня – 3 шт./га (7,4 %).

Запас деревини дуба у насадженнях III зони інтенсивності пошкодження до стихії становив близько 295 м<sup>3</sup>/га. Середня маса ділової деревини становила 195 м<sup>3</sup>/га, а частка ділової деревини у запасі – 66%. Маса дров'яної деревини становила 59 м<sup>3</sup>/га (20 %).

Після пошкодження насаджень співвідношення між масою ділової та дров'яної деревини змінилося (див. табл. 4). Так, маса ділової деревини дуба після пошкодження насаджень льодоламом становила 147 м<sup>3</sup>/га (50 %). У тому числі маса крупної та середньої деревини становила 18 і 30 м<sup>3</sup>/га (40 і 10 % відповідно), а частка дров'яної – 116 м<sup>3</sup>/га (39 %).

Подібні зміни щодо розподілу дерев на ділові та дров'яні відбулися і у II зоні інтенсивності пошкодження (табл. 5).

Якщо до льодоламу кількість ділових дерев дуба у середньому становила 129 шт./га, то після пошкодження деревостанів – 106 шт./га. Частка ділових і дров'яних дерев до льодоламу становила 89 і 11 %, а після – 73 та 27 %.

У зоні середнього пошкодження (II) також відбулася зміни в розподілі маси ділової та дров'яної деревини (табл. 6). Так, запас деревини дуба у насадженнях до льодоламу коливався у межах 78 – 354 м<sup>3</sup>/га. Маса ділової деревини дуба сягала 51 – 246 м<sup>3</sup>/га, що у середньому становило 137 м<sup>3</sup>/га.

Частка ділової деревини у загальному запасі становила 67,8 %. Маса крупної ділової деревини знаходилася у межах 47 – 221 м<sup>3</sup>/га. Маса дров'яної деревини сягала 37 м<sup>3</sup>/га (18,2 %).

Таблиця 5

**Зміна кількості ділових та дров'яних дерев внаслідок пошкодження льодоламом (II зона)**

Показник	Порода	До льодоламу			Після льодоламу		
		ділові	дров'яні	разом	ділові	дров'яні	разом
Всього, шт./га	дуб	388	47	435	317	118	435
	ясен	140	35	175	123	52	175
Частка, %	дуб	89,2	10,8	100,0	72,9	27,1	100,0
	ясен	80,0	20,0	100,0	70,3	29,7	100,0
Середнє, шт./га	дуб	129	16	145	106	39	145
	ясен	70	18	88	62	26	88

Таблиця 6

**Зміна сортиментної структури деревостанів у зоні середнього пошкодження льодоламом (II зона)**

Показник	Порода	Маса деревини	Ділова				Дров'яна	Відходи	Разом ділова + дров'яна	Ліквід	Сучки
			крупна	середня	дрібна	разом					
<i>До льодоламу</i>											
Середнє, м <sup>3</sup> /га	дуб	202,4	125,9	11,1	0,3	137,2	36,8	28,2	174,1	16,3	11,1
	ясен	159,3	85,2	14,9	0,3	99,9	42,7	16,7	142,6	13,0	8,3
Частка, %	дуб	100,0	62,2	5,5	0,1	67,8	18,2	13,9	86,0	8,1	5,5
	ясен	100,0	53,4	9,4	0,2	62,7	26,8	10,5	89,5	8,2	5,2
<i>Після льодоламу</i>											
Середнє, м <sup>3</sup> /га	дуб	202,4	100,9	8,1	0,2	109,3	70,6	22,5	176,1	16,3	11,1
	ясен	159,3	73,2	13,3	0,1	86,7	58,2	14,5	144,8	13,0	8,3
Частка, %	дуб	100,0	49,9	4,0	0,1	54,0	34,9	11,1	87,0	8,1	5,5
	ясен	100,0	46,0	8,4	0,1	54,4	36,5	9,1	90,9	8,2	5,2

Внаслідок пошкоджень середня маса крупної деревини сягала 100 м<sup>3</sup>/га, середньої – 8 м<sup>3</sup>/га. Загальна частка ділової деревини у запасі становила 54 %, у тому числі крупної та середньої – 50 та 4% відповідно.

У зоні незначної інтенсивності пошкодження насаджень льодоламом (зона I) також відбулися певні зміни щодо розподілу кількості ділових та дров'яних дерев (табл. 7). Так, середня кількість ділових дерев дуба до льодоламу становила 102 шт./га, а дров'яних – 14 шт./га (88 і 12 %).

Після пошкодження насаджень кількість ділових дерев становила 85, а дров'яних – 31 шт./га (73 та 27%). За даними табл. 8, загальна маса ділової деревини у насадженнях I зони до льодоламу сягала 93 м<sup>3</sup>/га, у тому числі крупна і середня ділова деревина становили 91 і 1 м<sup>3</sup>/га. Частка ділової деревини, зокрема крупної й середньої становила 66 і 1 %.

Таблиця 7

**Зміна кількості ділових та дров'яних дерев внаслідок пошкодження льодоламом (I зона)**

Показник	Порода	До льодоламу			Після льодоламу		
		ділові	дров'яні	разом	ділові	дров'яні	разом
Усього, шт./га	дуб	102,0	14,0	116,0	85,0	31,0	116,0
	ясен	21,0	9,0	30,0	14,0	16,0	30,0
Частка, %	дуб	87,9	12,1	100,0	73,3	26,7	100,0
	ясен	70,0	30,0	100,0	46,7	53,3	100,0
Середнє, шт./га	дуб	51,0	7,0	58,0	42,5	15,5	58,0
	ясен	21,0	9,0	30,0	14,0	16,0	30,0

Таблиця 8

**Зміна сортиментної структури деревостанів у зоні слабого пошкодження льодоламом (І зона)**

№ ПП	Порода	Маса деревини	Ділова				Дров'яна	Відходи	Разом ділова + дров'яна	Ліквід	Сучки
			крупна	середня	дрібна	разом					
<i>До льодоламу</i>											
Середнє, м <sup>3</sup> /га	дуб	137,7	91,3	1,1	0,2	92,6	25,9	19,2	118,5	12,1	6,0
	ясен	55,3	28,8	3,4	0,0	32,1	17,9	5,3	50,0	4,6	2,9
Частка, %	дуб	100,0	66,3	0,8	0,1	67,3	18,8	13,9	86,1	8,8	4,4
	ясен	100,0	52,0	6,1	0,0	58,1	32,3	9,6	90,4	8,2	5,2
<i>Після льодоламу</i>											
Середнє, м <sup>3</sup> /га	дуб	137,7	77,6	1,0	0,2	78,7	42,7	16,3	121,4	12,1	6,0
	ясен	55,3	16,6	2,8	0,0	19,4	32,7	3,2	52,1	4,6	2,9
Частка, %	дуб	100,0	56,4	0,7	0,1	57,2	31,0	11,8	88,2	8,8	4,4
	ясен	100,0	30,0	5,1	0,0	35,1	59,1	5,8	94,2	8,2	5,2

Після льодоламу середня маса ділової деревини дуба у загальному запасі становила 79 м<sup>3</sup>/га, а дров'яної – 43 м<sup>3</sup>/га, а частки ділової й дров'яної деревини дуба у загальному запасі насаджень – 57 та 31 % відповідно.

Загальні зміни щодо розподілу маси ділової деревини дуба до та після льодоламу наведені у табл. 9.

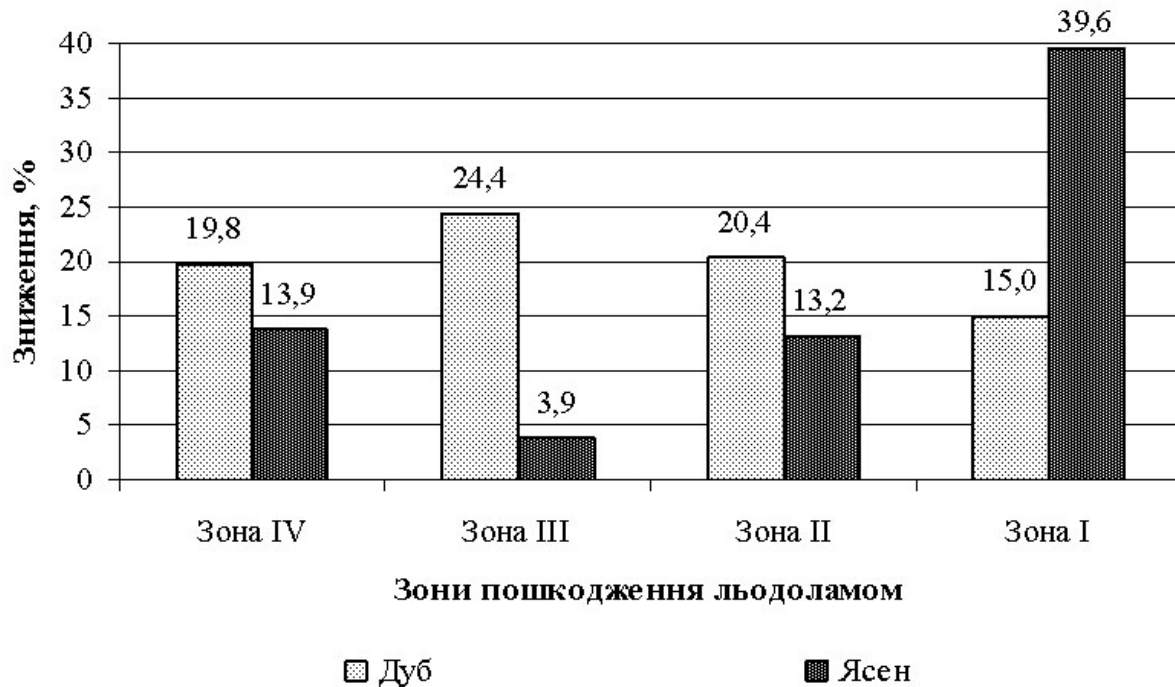
Таблиця 9

**Зміна розподілу ділової та дров'яної деревини дуба до і після льодоламу в різних зонах пошкодження**

Зона	Показник	До льодоламу		Після льодоламу	
		ділова	дров'яна	ділова	дров'яна
Епіцентр	м <sup>3</sup> /га	139,2	49,6	111,4	82,8
	%	63,8	22,7	51,2	38,0
III	м <sup>3</sup> /га	194,9	58,6	147,4	116,4
	%	66,1	19,9	49,9	39,4
II	м <sup>3</sup> /га	137,2	36,8	109,3	70,6
	%	67,9	18,2	54,0	34,9
I	м <sup>3</sup> /га	92,6	25,9	78,7	42,7
	%	67,2	18,8	57,2	31,0
Середнє	м <sup>3</sup> /га	141,0	42,7	111,7	78,1
	%	66,2	19,9	53,1	35,8

Згідно з даними табл. 9, після пошкодження льодоламом і втрати технічних властивостей деревини відбулося зниження частки ділової деревини за рахунок зростання дров'яної. У середньому маса ділової деревини становила 112 м<sup>3</sup>/га а дров'яної – 78 м<sup>3</sup>/га. Втрати ділової деревини внаслідок дії стихії у пристиглих і стиглих дубових насадженнях у середньому становили близько 30 м<sup>3</sup>/га. Якщо до льодоламу частка ділової та дров'яної деревини сягала 66,2 та 19,9 %, то після стихії – 53,1 і 35,8 %, тобто частка ділової деревини у сортиментній структурі знизилася на 13,1 %, а її втрати в середньому становлять близько 30 м<sup>3</sup>/га.

Порівняння змін обсягів ділової деревини дуба у різних зонах пошкодження льодоламом відносно значень цього показника до пошкодження льодоламом дає змогу виявити цікаву закономірність (рис. 1). Зміни були негативними в усіх зонах пошкодження льодоламом і становили у IV, III, II і I зонах 20; 24,4; 20,3 і 15 %, тобто величина їх закономірно зменшувалася від III до I зон, а для IV зони була меншою ніж у II зоні. Одержані дані можна пояснити тим, що в IV зоні в перший рік після льодоламу були охоплені санітарними рубками більшість ослаблених насаджень.



**Рис. 1.** Відносне зниження обсягу ділової деревини дуба і ясена на ділянках насаджень у різних зонах пошкодження льодоламом

Стосовно ясена, навпаки, спостерігається зворотна закономірність – зменшення змін обсягів ділової деревини від I до III зон. До того ж, у зоні сильного пошкодження льодоламом обсяг ділової деревини дуба знизився майже у 6 разів сильніше порівняно з ясенем, тоді як у зоні слабого пошкодження зниження обсягу ділової ясена є у 2,6 разу більшим, ніж у дуба. Можливо, що це пов'язане з конкурентними відносинами дуба і ясена в насадженнях.

**Висновки.** Негативного впливу льодоламу зазнали понад 80 % лісових насаджень Вінницької області. Максимального пошкодження зазнали лісостани на Півдні області. Інтенсивність пошкодження дерев у насадженнях тут перевищувала 70 %. Із переміщенням стихії на Північ області інтенсивність її впливу на ліс зменшувалася і в районі м. Турбова становила 10 – 25 %.

З метою оцінки негативного впливу на ліси та розробки необхідних лісгосподарських заходів щодо ліквідації наслідків стихії насадження області були розподілені за 4 зонами відповідно до інтенсивності пошкодження їх льодоламом. В епіцентрі (IV зона) інтенсивність пошкодження дерев у насадженнях сягала 56 – 70 % і більше, в зонах інтенсивного (III зона), середнього (II зона) та слабого (I зона) пошкодження – 41 – 55, 26 – 40 і 10 – 25 % відповідно.

Ясен звичайний порівняно із дубом звичайним виявився стійкішим до негативного впливу льодоламу. Завдяки технічним властивостям деревини, дерева ясена звичайного зазнали меншого пошкодження порівняно з дубом звичайним.

В епіцентрі стихії маса ділової деревини дуба звичайного після льодоламу знизилась у середньому на 27,8 м<sup>3</sup>/га, у зоні інтенсивного пошкодження – на 47,5 м<sup>3</sup>/га, у зоні середнього пошкодження – на 27,9 м<sup>3</sup>/га та у зоні слабого пошкодження – на 13,9 м<sup>3</sup>/га.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Анучин Н. П. Лесная таксация. – М: Лесн. пром-сть, 1982. – 552 с.
2. Гордієнко М. І., Гойчук А. Ф., Ковалевський С. Б. Лісові насадження Херсонщини після обледеніння 2000 року // Аграр. наука і освіта. — 2005. — Т. 6, № 1/2. — С. 107 – 111.



3. Гордієнко М. І., Гойчук А. Ф., Ковалевський С. Б. Санітарний стан пошкоджених ожеледицею насаджень у південних регіонах України у 2000 році // Аграр. наука і освіта. — 2006. — Т. 7, № 1–2. — С. 78–81.

4. Гордієнко М. І., Гойчук А. Ф., Ковалевський С. Б. Стан лісових насаджень Миколаївської області, пошкоджених ожеледицею 2000 року // Аграр. наука і освіта. — 2005. — Т. 6, № 3–4. — С. 110–114.

5. Гордієнко М. І., Гойчук А. Ф., Ковалевський С. Б. Стан лісових насаджень Одещини, пошкоджених ожеледицею у 2000 році // Аграр. наука і освіта. — 2004. — Т. 5, № 3/4. — С. 122–126.

6. Нейко І. С., Ваколюк В. Д., Філоненко Б. Ф., Панасюк Т. А. Стан лісових насаджень, пошкоджених ожеледдю // Лісівництво і агролісомеліорація. – Х.: УкрНДІЛГА, 2005. – Вип. 108. – С. 223–230.

Vakolyuk V. D.

ASSORTMENT STRUCTURE OF FOREST STANDS DAMAGED BY ICE STORM

*Vinnitsya Forest Research Station of URIFFM*

Assortment structure of forest stands damaged by ice storm is analyzed after four zones. Decrease of timber and large timber mass of oak and ash is revealed.

**К е у w o r d s :** ice storm, forest stands, assortment structure.

Ваколюк В. Д.

СОРТИМЕНТНАЯ СТРУКТУРА ДРЕВОСТОЕВ, ПОВРЕЖДЕННЫХ ЛЕДОЛОМОМ

*Винницкая ЛНИС УкрНИИЛХА*

Проанализирована сортиментная структура древостоев, поврежденных ледоломом, по четырем зонам. Обнаружено снижение доли деловых деревьев и доли крупной деловой древесины у дуба и ясеня.

**К л ю ч е в ы е с л о в а :** ледолом, древостои, сортиментная структура.

*Одержано редколлегією 2.09.2008 р.*

УДК 630\*52

**М. В. ЛЮБЧИЧ<sup>1</sup>, І. Ф. БУКША<sup>2</sup>, В. П. ПАСТЕРНАК<sup>2\*</sup>**  
**ОБҐРУНТУВАННЯ ПРИНЦИПІВ ВІДБОРУ МОДЕЛЬНИХ ДЕРЕВ ДЛЯ**  
**ВСТАНОВЛЕННЯ СОРТИМЕНТНО-ҐАТУНКОВОЇ СТРУКТУРИ ДЕРЕВОСТАНІВ**

*1. Харківське обласне управління лісового та мисливського господарства.*

*2. Український НДІ лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького*

Розглядається один із методів встановлення сортиментно-ґатункової структури деревостанів при таксації лісосік. На прикладі лісосіки суцільної санітарної рубки показано принципи підбору модельних дерев. Установлено можливості оптимізації планового виходу сортиментів і збільшення надходжень коштів від реалізації деревини у круглому вигляді.

**Ключові слова:** таксація лісосік, сортиментно-ґатункова структура, модельні дерева.

У Державній програмі "Ліси України" на 2002 – 2015 роки основними напрямками розвитку лісового господарства є підвищення продуктивності, поліпшення якісного складу лісових насаджень, розширення застосування методів раціонального використання лісових ресурсів [3]. Ефективне використання лісових ресурсів належить до базових засад "Концепції реформування та розвитку лісового господарства" (затверджено розпорядженням Кабінету міністрів України від 18.04.2006 р. за № 208-р). Ефективне використання лісопродукції, зокрема раціональна розробка лісосік та оперативний контроль виходу сортиментів дає можливість підвищити рівень прибутковості економічної системи регулювання, використання та відтворення лісових ресурсів [7]. Установлення сортиментної структури деревостанів, які відводять у рубку, потрібне також для економічного планування діяльності підприємств із урахуванням ситуації на ринках деревини. При веденні лісового господарства в ринкових умовах важливим завданням є запровадження в лісогосподарських підприємствах сортиментно-ґатункового обліку деревини. Його сутність полягає в тому, що на етапі відведення лісосік потрібно визначати, окрім загальних обсягів деревини за класами товщини (груба, середня, дрібна) та категоріями технічної придатності (ділова, дров'яна), ще й розподіл ліквідної деревини за максимально-ліквідними сортиментами.

Значна частина сортиментів мають близькі розміри та якість, а отже, можуть замінювати один одного. Наприклад, пиловник може бути частково використаний як будівельні колоди, підтоварник – як рудниковий стояк або баланси. Тому в сортиментних і товарних таблицях відображується лише один із можливих варіантів розкряжування стовбурів. Крім того, чинні нормативи для оцінки сортиментної структури не можуть бути повною мірою застосовані для розподілу об'єму стовбурів дерев за розмірно-якісними категоріями, у зв'язку з невідповідністю їх стандартам, а також відсутністю даних стосовно характеристик сортиментів, які користуються попитом у сучасних економічних умовах [5].

У теорії та практиці лісової таксації для сортиментної оцінки лісу на пні застосовують такі основні методи: індивідуальна подеревна сортиментація, за матеріалами розкряжування модельних дерев, за сортиментними таблицями, за методом пробних площ, за товарними таблицями, за наявною сортиментною структурою. При застосуванні сучасних вимірювальних приладів і технологій можна проводити індивідуальну подеревну або вибірково-статистичну сортиментацію, при якій за допомогою технології Field-Map шляхом вимірювання діаметрів стовбурів на різних висотах моделюють їхні профілі й визначають сортиментну структуру деревостану без рубання модельних дерев [1]. Такий підхід опрацьовується, і можливості його застосування будуть проаналізовані в іншій публікації. На виробництві доцільно використовувати два способи встановлення сортиментної структури насаджень: сортиментацію методом використання даних щодо наявної сортиментної структури та сортиментацію на основі розкряжування модельних дерев.

У 2004 році працівниками Харківського ОУЛМГ та науковцями УкрНДЦЛГА було розроблено перший варіант автоматизованого робочого місця інженера лісового госпо-

\* © М. В. Любчич, І. Ф. Букша, В. П. Пастернак, 2008

дарства (АРМ) "Лісосічний фонд підприємства" та запропоновані принципи встановлення сортиментно-гатункової структури деревостанів на пні [7]. Наступним кроком має бути розроблення методики, яка б визначала науково-обґрунтований порядок узяття моделей для встановлення сортиментно-гатункової структури деревостанів за методом розкрязування модельних дерев.

При застосуванні методу модельних дерев для встановлення сортиментної структури насадження підбирають моделі, які мають відповідати середній висоті дерев у ступенях товщини та відображати їхні характерні зовнішні якісні ознаки, регламентовані стандартами. Зрубані модельні дерева розмічають на сортименти, визначені підприємством, відповідно до попиту на ринку, розміру і якості згідно з вимогами чинних стандартів. Об'єми відповідних сортиментів визначають як суми об'ємів секцій. Знаючи об'єми окремих найменувань лісопродукції у круглому вигляді та групи товщини сортиментів та їх гатунків, одержаних при розкрязуванні модельних дерев, можна визначити плановий вихід сортиментів із деревостану [6].

Взяті моделі за ступенями товщини й однорідними якісними категоріями дерев мають відображувати не тільки середні таксаційні, але й якісні ознаки однорідних груп дерев, виділених при переліках: ділові, напівділові та дров'яні, тобто відображувати середній відсотковий вміст кожної дерев з цих категорій. При взятті 12 – 15 моделей розходження у встановленні виходу основних сортиментів не перевищує межі  $\pm 10\%$ , а сортименти, частка яких у загальному запасі є незначною, суттєво не впливають на точність результатів. Зазначену кількість моделей необхідно розподілити за ступенями товщини пропорційно кількості стовбурів у них. Питання про порядок узяття моделей є особливо актуальним, оскільки від нього залежить точність оцінювання сортиментно-гатункової структури (СГС) деревостану на пні.

Для прикладу розглянемо сосновий деревостан на ділянці 5 (площа 2,2 га) кварталу 27 Борівського лісництва ДП "Куп'янське лісове господарство", який було відведено під суцільну санітарну рубку на 2008 рік. При встановленні СГС деревостану використовуємо таке обґрунтування. Виходячи зі змісту ДСТУ 3071-95, ГОСТу 9463-88 [2] ділові дерева діаметром 8 і 12 см до уваги під час визначення та розкрязування моделей не беремо, оскільки лісоматеріали круглі з них є підтоварником, який має лише II гатунок. Провідними сортиментами (згідно із "Специфікацією на деревину, яка заготовлюється в ДП "Куп'янське лісове господарство" у 2008 р.") на лісосіках поточного року були лісоматеріали круглі довжиною 4,5 м, а також технологічна сировина для переробки довжиною 2, 4 та 4,5 м, найменування та групи товщини якої визначені наказом Держкомлісгоспу України від 26.06.2007 р. № 219. Результати розрахунків наведені в табл. 1 – 3.

На підставі цього та враховуючи необхідність установаження на пні запасів усіх визначених сортиментів у розрізі затверджених зазначеним наказом Держкомлісгоспу найменувань, груп товщини й гатунків, визначаємо порядок узяття моделей.

1. Беремо загальну кількість моделей – 12.

2. Відповідно до "Відомості переліку дерев ..." (табл. 1) визначаємо питому вагу дерев кожного ступеня товщини, за винятком ступенів 8 і 12 см, у загальній кількості решти відведених дерев (стовпець 11 "Відомості ...").

3. Визначаємо (стовпець 12) кількість моделей для кожної ступені товщини з округленням до десятих (обраховується, як пропорційне співвідношення відсоткового вмісту кількості дерев кожного із залишених на даному етапі розрахунку ступенів товщини від прийнятої кількості моделей).

4. Визначаємо (стовпець 13) кількість моделей по кожному ступені товщини у цілих числах (отримуємо як математичне заокруглення даних стовпця 12).

5. Дерев діаметром 48, 52, 56 і 60 см не враховуємо для подальшого визначення СГС, оскільки їхня питома вага в загальній кількості незначна (див. стовпець 12) – із кожної із цих ступенів можна взяти не більше 0,2 % моделі, тобто завжди менше цілої моделі;

6. Кількість моделей по кожній категорії технічної якості визначаємо, як пропорційне співвідношення кількості дерев, що мають діаметр від 16 до 44 см на висоті 1,3 м. Їх ураховують при розрахунку СГС кожної з цих категорій від прийнятої кількості моделей, що відображено у стовпцях 3, 5 і 7 рядків "16 – 44" "Відомості ...".

7. Таким чином, кількість моделей становить: із ділових дерев – шість, із напівділових – два, із дров'яних – чотири.

Таблиця 1

**Відомість переліку дерев**

Діаметр на висоті 1,3 м (см)	Ділові		Напівділові		Дров'яні		Визначення моделей для СГС		
	кількість	№ моделі	кількість	№ моделі	кількість	№ моделі	%	кількість	
1	2	3	4	5	6	7	11	12	13
8					95				
12	6		1		76				
16	32	6	8		38		10	1,2	1
20	60	3	7		19		11	1,3	1
24	75	2	11	11	23		14	1,7	2
28	75	1	28		32	10	18	2,2	2
32	59	4	33		42	7	18	2,2	2
36	34	5	30		33	9	13	1,6	2
40	14		28		37	8	10	1,2	1
44	10		10	12	25		6	0,7	1
48	2		7		8		2	0,2	
52					3				
56					1				
60					3				
"16 – 44"	359 (47 %)	6	155 (20 %)	2	249 (33 %)	4			12
Усього:	367		163		435				

Для взяття середніх моделей із кожного з названих ступенів товщини визначаємо умови, які задовольняють (установлено за результатами закладання проб) будь-яким варіантам наявності (за кількістю) дерев у ступенях товщини та категоріях технічної придатності, а саме:

– перші за черговістю моделі необхідно визначати з тієї категорії якості, де їх найбільше, далі – в порядку зменшення, у нашому прикладі (з "Відомості ..."): "ділові" (47 %) → "дров'яні" (33 %) → "напівділові" (20 %);

– у випадку однакової кількості дерев двох чи трьох категорій необхідно дотримуватися принципу "більшої грошової цінності" стовбурів і, виходячи з цього, черговості: "ділові", "напівділові", "дров'яні";

– у середині кожної категорії першочергово призначають моделі із середнього ступеня товщини, якщо їх кількість більша чи однакова порівняно з кількістю дерев в інших категоріях;

– у подальшому в середині кожної категорії призначають моделі з тих ступенів товщини, де їх найбільше, потім – у напрямку зменшення кількості дерев (основним підходом є принцип "охоплення моделями якомога більшої кількості ступенів" із метою отримання об'ємів деревини у розрізі гатунків за максимальною кількістю груп діаметрів деревини, визначених вищезазначеним наказом Держкомлісгоспу);

– при однаковій кількості дерев у середньому та будь-якому іншому ступені перевага віддається середньому;

**ЛІСІВНИЦТВО І АГРОЛІСОМЕЛІОРАЦІЯ**

Харків: УкрНДЛГА, 2008. – Вип. 114

– у випадку, коли кількість дерев однакова в декількох ступенях, до яких не входить середній, перевага віддається ступеню, що знаходиться ближче до середнього, чи тому, числове значення якого більше (у випадку, коли до середнього ступеня примикають ступені з однаковою, більшою, ніж у середньому, кількістю дерев).

Таблиця 2

**Відомість установавання СГС (камеральна) за модельними деревами**

№ моделі	Діаметр, см	Категорія техпридатності	Лісоматеріали круглі: довжина 4 та 4,5 м						
			разом:	пиловник					
				14 – 18 см		20 – 24 см		26 – 34 см	
				I	II	I	II	I	II
1	2	3	4	5	6	8	9	11	12
1	28	діл.	0,53		0,12	0,41			
2	24	діл.	0,501	0,138	0,11	0,2			
3	20	діл.	0,385	0,248	0,084				
4	32	діл.	1,16		0,11		0,44	0,28	0,33
5	36	діл.	1,12				0,41	0,71	
6	16	діл.	0,204	0,084					
7	32	дров.	0,138		0,138				
8	40	дров.	0,28						0,28
9	36	дров.	0,12		0,12				
10	28	дров.	0,138		0,138				
11	24	п/діл.	0,221		0,168				
12	44	п/діл.	1,11				0,24		0,87
Разом:		м <sup>3</sup>	5,907	0,47	0,988	0,61	1,09	0,99	1,48
		%	100%	15	31	19	35	40	60
Усього на лісосіці, м <sup>3</sup> :			278	23	46	28	53	46	70

Продовження табл. 2

№ моделі	Діаметр, см	Категорія техпридатності *	Лісоматеріали круглі: довжина 4 та 4,5 м		Технологічна сировина для переробки, довж. 2 та 4 м			Техсировина для використання у круглому вигляді	Разом техсировини	Дрова, довжиною 1 м	Хмиз	Усього
			підтоварник, 6 – 13 см	разом	14 – 18 см	20 – 24 см	26 см і >					
1	2	3	22	24	26	27	28	29	30	31	32	33
1	28	діл.		0,53						0,037	0,16	0,73
2	24	діл.	0,053	0,50						0,025	0,11	0,64
3	20	діл.	0,053	0,39						0,03	0,09	0,51
4	32	діл.		1,16						0,043	0,2	1,40
5	36	діл.		1,12	0,07				0,073	0,035	0,26	1,49
6	16	діл.	0,12	0,20						0,006	0,05	0,26
7	32	дров.		0,14	0,08		0,495		0,579	0,202	0,2	1,12
8	40	дров.		0,28		0,21	0,82		1,03	0,388	0,3	1,99
9	36	дров.		0,12		0,103	0,14		0,247	0,596	0,26	1,22
10	28	дров.		0,14	0,08	0,168	0,49	0,045	0,787	0,017	0,16	1,10
11	24	п/діл.	0,053	0,22						0,032	0,11	0,36
12	44	п/діл.		1,11		0,084			0,084	0,125	0,35	1,67
Разом:		м <sup>3</sup>	0,28	5,91	0,24	0,57	1,95	0,05	2,8	1,54	2,25	10,2
		%	100	100	6	13	45	1	65	35	100	100
Усього на лісосіці, м <sup>3</sup> :			12	278	22	49	169	4	244	132	74	728

Примітка: діл. – ділова, дров. – дров'яна, п/діл – напівділова.

Таким чином, із ділових дерев, відмічаємо у "Відомості ..." та в натурі шість (див. рядок "16 – 44" стовпця 3 табл. 1) дерев-моделей:

– із середнього ступеня ("на 28 см") – модель № 1, тому що ступень середній, а кількість дерев у ньому одна з найбільших – 75 шт.;

**Відомість порівняння планових показників СГС деревостану та фактично-отриманих даних**

Показники		Лісоматеріали круглі										
		Пиловик										
		14 – 18 см		20 – 24 см			26 – 34 см			36 см і більше		
		I	II	I	II	III	I	II	III	I	II	III
		5	6	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Усього	м <sup>3</sup>	23	46	28	53		46	70				
	грн.	8740	15180	13860	23320		25070	36400				
Ціна, грн.		380	330	495	440	390	545	520	455	620	580	490
Заготовлено	м <sup>3</sup>	22	46	30	55	4	43	63	5	3	8	1
	грн.	8360	15180	14850	27225	1560	23435	32760	2275	1860	4640	490
Різниця, грн.:												

*Продовження табл. 3*

Показники		Лісоматеріали круглі		Технологічна сировина для переробки					Дрова	Усього
		підтоварник, 6 – 13 см, II	разом	14 – 18 см	20 – 24 см	26 см і >	у круглому вигляді	разом		
		20	22	24	25	26	27	28	29	30
Усього	м <sup>3</sup>	12	278	22	49	169	4	244	132	654
	грн.	1920		3960	13230	54080	480		11880	208120
Ціна, грн.		160		180	270	320	120		90	
Заготовлено:	м <sup>3</sup>	12	292	23	49	162	4	238	134	664
	грн.	1920		4140	13230	51840	480		12060	215825
Різниця (%), грн.:										+ 7705 (4%)

*Примітка:* баланси (6 – 24 см) – графи 17 – 19 до табл. не включені.

– із ступеня "на 24 см" – модель № 2, тому що кількість дерев у ньому найбільша (75 шт.) з решти ступенів (крім середнього);

– із ступеня "на 20 см" – модель № 3, тому що кількість дерев у ньому становить 60 шт.;

– із ступеня "на 32 см" – модель № 4, тому що кількість дерев у ньому становить 59 шт.;

– із ступеня "на 36 см" – модель № 5, тому що кількість дерев у ньому становить 34 шт.;

– із ступеня "на 16 см" – модель № 6, тому що кількість дерев у ньому становить 32 шт.

Із дров'яних дерев відмічаємо у "Відомості ..." та в натурі чотири дерева-моделі:

– модель № 7 – зі ступеня "на 32 см", тому що кількість дерев у ньому найбільша (42 шт.), а загальна кількість моделей у ньому дає змогу "взяти" ще одну (див. стовп. № 7);

– модель № 8 – зі ступеня "на 40 см", тому що кількість дерев у ньому сягає 37 шт., а зі ступеня "на 16 см" модель призначити не можна, тому що єдиною розрахунковою (див. стовпчик № 13) моделлю з цього ступеня є вище взята модель ділового дерева № 6;

– модель № 9 – зі ступеня "на 36 см", тому що кількість дерев у ньому 33 шт.;

– модель № 10 – зі ступеня "на 28 см", тому що кількість дерев у ньому 32 шт.

З напівділових дерев відмічаємо у "Відомості ..." та в натурі два дерева-моделі:

– модель № 11 – зі ступеня "на 24 см", тому що загальна кількість дерев у ньому має дорівнювати двом (див. стовпчик № 13), а "взято" лише одну модель (ділове дерево); моделі зі ступенів 28 – 40 см і 16 – 20 см призначити не можна, тому що по цих ступенях вони вже використані (див. стовпчики № 13 та № 3);

– модель № 12 – зі ступеня "на 44 см", тому що в ній 10 дерев і має бути взята модель (див. стовпчик № 13).

Результати розкривування заносять у відповідну "Відомість встановлення СГС (польову) ...", "шапка" якої аналогічна наведеній у табл. 2, але замість суми об'ємів сортиментів вписано у відповідних клітинках усі діаметри отриманих колод. У разі, якщо довжина колод не збігається із зазначеною у "шапці", її вказують в дужках біля значення

діаметра. Розрахунок СГС деревостану проводять у "Відомості встановлення СГС (камеральній)..." (табл. 2).

Результати порівняння запланованої СГС, установленої при відведенні лісосіки, та фактичного виходу заготовлених сортиментів, свідчать про обґрунтованість наведених принципів установлення СГС деревостанів на пні методом узяття модельних дерев і забезпечення таким чином отримання максимально-можливих надходжень коштів від реалізації деревини у круглому вигляді при застосуванні запропонованого підходу (табл. 3).

**Висновки.** Розглянуті принципи й порядок узяття моделей надають можливість внести чіткість та обґрунтованість при встановленні сортиментно-гатурнової структури деревостанів на пні та певною мірою формалізувати процедури її визначення. Запропоновані підходи можуть розглядатися як основа для підготовки методики встановлення сортиментно-гатурнової структури деревостанів, яка потрібна для забезпечення об'єктивної оцінки виходу сортиментів та економічної оцінки лісових ресурсів.

#### **СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Букуша І. Ф., Черны М. Применение полевой ГИС Field-Map в лесном хозяйстве Украины // Аэрокосмические методы и геоинформационные технологии в лесоведении и лесном хозяйстве. – М.: МГУЛ, 2007. – С. 24 – 28.
2. ГОСТ 9463-88 "Лесоматериалы круглые хвойных пород, размеры и технические требования". – М.: Стандарты, 1988. – 8 с.
3. Державна програма "Ліси України" на 2002 – 2015 роки (затверджена постановою Кабінету Міністрів України від 29 квітня 2002 р. № 581) // Офіційний вісник України № 18. Щотижневий збірник актів законодавства. – 2002. – С. 113 – 142.
4. Інформаційні системи у лісовому господарстві. Матеріально-грошова оцінка лісосіки. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для студентів лісогосподарського факультету / В. Г. Ємельянов, І. В. Жадан, А. В. Полупан, М. В. Любич. – Х.: ХНАУ, 2007. – 34 с.
5. Любич М. В., Букуша І. Ф., Пастернак В. П. Застосування сучасних технологій для підвищення ефективності використання лісових ресурсів // Тези наук. конф., присвяченої 85-річчю з дня народження Б. Ф. Остапенка. – Х., 2007. – С. 77 – 78.
6. Пастернак В. П., Головашкін В. А. Лісова таксація. Навчально-методичний посібник. – Х.: ХНАУ, 2004. – 64 с.
7. Полупан А. В., Жадан І. В., Романова Н. О., Любич М. В. АРМ "Лісосічний фонд підприємства" – складова механізму економічного регулювання використання лісових ресурсів // Лісівництво і агролісомеліорація. – Х.: УкрНДЛГА, 2004. – Вип. 105. – С. 47 – 52.

Lubchich M. V.<sup>1</sup>, Buksha I. F.<sup>2</sup>, Pasternak V. P.<sup>2</sup>

#### **SUBSTANTIATION OF PRINCIPLE FOR MODEL TREES SELECTION FOR ESTIMATION OF FOREST STANDS ASSORTMENT-GRADE STRUCTURE**

1. *Kharkiv Regional Forest and Hunting Administration*

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

Methods of estimation of assortment-grade structure for forest stands are examined. On the example of clear sanitary cutting, principle of model trees selection are shown. Possibilities of optimization of output of assortments and additional benefits are determined.

**К е у w o r d s :** taxation of cutting area, assortment-grade structure, model trees.

Любич Н. В.<sup>1</sup>, Букуша І. Ф.<sup>2</sup>, Пастернак В. П.<sup>2</sup>

#### **ОБОСНОВАНИЕ ПРИНЦИПА ОТБОРА МОДЕЛЬНЫХ ДЕРЕВЬЕВ ДЛЯ УСТАНОВЛЕНИЯ СОРТИМЕНТНО-СОРТНОЙ СТРУКТУРЫ ДРЕВОСТОЕВ**

1. *Харьковское областное управление лесного и охотничьего хозяйства*

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

Рассматриваются методы расчета сортиментно-сортной структуры древостоев. На примере лесосеки сплошной санитарной рубки показаны принципы подбора модельных деревьев. Установлены возможности оптимизации выхода сортиментов и увеличения поступлений от реализации лесоматериалов в круглом виде.

**К л ю ч е в ы е с л о в а :** таксація лесосек, сортиментно-сортная структура, модельные деревья.

*Одержано редакцією 2.09.2008 р.*

УДК 630.182:630.234

**Ю. В. ПЛУГАТАРЬ, И. А. ТРОФИМЕНКО, Ю. П. ШВЕЦ, С. А. СЕМЕНЮК \***  
**ДИНАМИКА НАСАЖДЕНИЙ СОСНЫ КРЫМСКОЙ**  
**(*PINUS PALLASIANA* L.) В ГОРНОМ КРЫМУ**

*Крымская горно-лесная научно-исследовательская станция УкрНИИЛХА*

За период 1938 – 2000 гг. произошло "смещение" мест произрастания сосновых древостоев в более богатые и влажные условия. Увеличилась площадь насаждений сосны крымской. Площадь сосновых культур больше чем в 3 раза превысила площадь естественных лесов. Средний запас сосновых лесов составляет 136 м<sup>3</sup>/га. Древостои II и высших классов бонитета занимают лишь 12 % сосновых лесов.  
К л ю ч е в ы е с л о в а : сосна крымская, естественные и искусственные леса, продуктивность лесов.

Сохранение и воссоздание лесов, повышение их экологических функций и использование генетического потенциала являются важными проблемами лесоводства, основой Государственной программы "Леса Украины на 2002 – 2015 годы". Особенно эти вопросы актуальны для Крыма, где лесные насаждения выполняют водорегулирующие, почвозащитные, санитарно-гигиенические, а также очень важные рекреационные функции.

Сосна является одной из главных лесообразующих пород Крыма, что в значительной степени обуславливается ее биологическими особенностями – пластичностью относительно разных типов лесорастительных условий [1, 3]. На Крымском полуострове в настоящее время сосновые насаждения занимают 45,5 тыс. га, или около 20 % от всей покрытой лесом площади, то есть находятся на втором месте после дубовых лесов [5].

В лесах региона растут более 12 видов рода сосна, в частности, крымская (Палласа) – *Pinus pallasiana* D. Don, крючковатая (Сосновского) – *P. hamata* L., Станкевича – *Pinus stankewiczii* (Sukacz.) Fomin, обыкновенная – *Pinus sylvestris* L., итальянская (пиния) – *P. pinea* L., Культера – *P. coulteri* Don., Сабина – *P. sabiniana* Dougl., алепская – *P. halepensis* Mill., эльдарская – *P. eldarica* Medw., желтая – *P. ponderosa* Dougl., Веймутова – *P. strobus* L., приморская – *P. pinaster* Ait. (*P. maritima* Dur.) и другие.

Наиболее распространены в сосновых насаждениях Крыма три вида сосен – крымская, крючковатая и Станкевича [4, 6]. Абсолютно доминирует сосна крымская (90 %, или около 40 тыс. га), которая растет во всех 15 лесохозяйственных предприятиях. Этот вид является аборигенным, поскольку природный ареал расположен в центральной части крымских гор (Ялтинский ГЛПЗ, Крымский ПЗ и ГП "Куйбышевское ЛХ") на высоте от 350 – 400 до 900 – 1000 м над уровнем моря [3, 7].

Высотные границы распространения сосновых насаждений устанавливали с помощью материалов лесоустройства и программы Google Earth.

Нами проанализированы изменения общего состояния чернососновых формаций за 1938 – 2000 гг. на примере Ялтинского горно-лесного природного заповедника.

Как видно из рис. 1, в 1938 году преобладали насаждения возрастом 41 – 100 лет, а также – 140 – 200 лет. Такая возрастная структура соответствует двум поколениям природного возобновления.

В 2000 году на территории Ялтинского ГЛПЗ в большей степени были представлены сосновые насаждения возрастом 21 – 40 лет, а также 101 – 160 и больше лет.

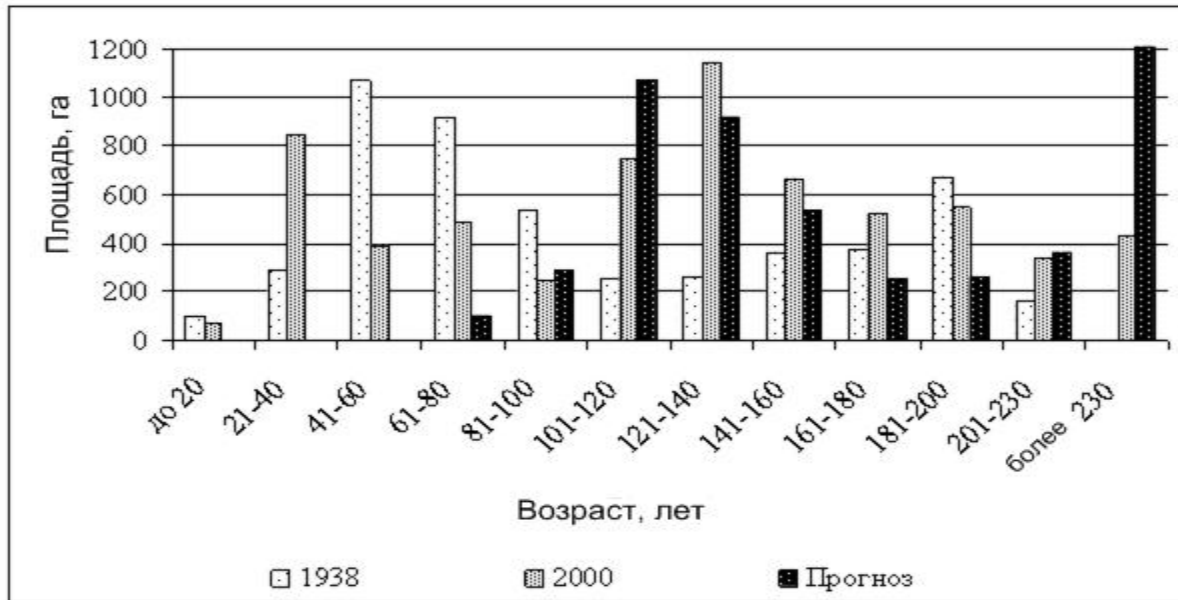
Третья серия столбцов на рис. 1 отражает прогнозируемое распределение сосновых древостоев по возрасту в 2000 году, построенное на основе предположения, что возраст всех насаждений, учтенных в 1938 году, увеличился на 60 лет. Понятно, что учесть возобновление древостоев в возрасте до 60 лет при таком подходе невозможно.

При сравнении фактической и прогнозируемой возрастной структуры сосновых насаждений в 2000 году можно констатировать, что общий характер их распределения по возрасту

\* © Ю. В. Плугатарь, И. А. Трофименко, Ю. П. Швец, С. А. Семенюк, 2008



очень похож. В наибольшей степени отличаются данные относительно древостоев возрастом 61 – 80 лет (фактически их значительно больше, чем по прогнозу), а также – возрастом свыше 230 лет – фактически их значительно меньше, чем по прогнозу. Последнее может быть связано как с природным отпадом, так и с осуществлением лесохозяйственной деятельности.



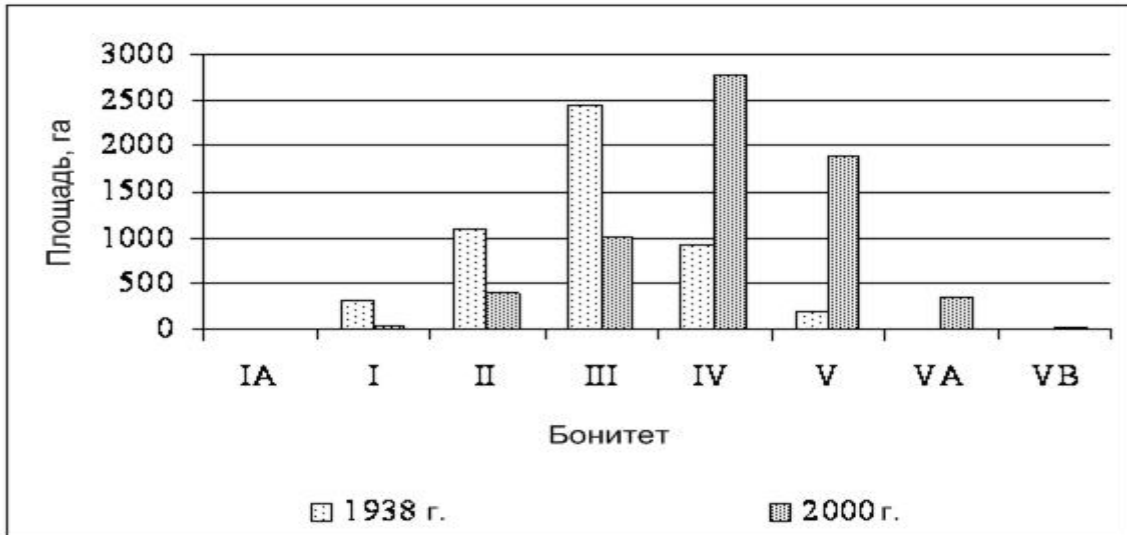
**Рис. 1 – Возрастная структура чернососновых древостоев Ялтинского ГЛПЗ по материалам лесоустройства 1938 и 2000 гг., а также прогнозируемая на 2000 год по материалам лесоустройства 1938 года**

Анализ распределения площади насаждений сосны крымской Ялтинского ГЛПЗ по типам лесорастительных условий (ТЛУ) свидетельствует о том, что в 1938 году сосновые насаждения произрастали даже в очень сухих условиях –  $A_0$ ,  $B_0$  и  $C_0$ , а в 2000 году – в более влажных. Это может быть связано как с разной точностью определения ТЛУ, так и фактическими изменениями лесорастительных условий. По отношению к трофности сосновые древостои в 1938 году в наибольшей степени были представлены в суборах, меньше – в сугрудках и борах. В 2000 году часть сосновых насаждений в борах оказалась очень небольшой, в сугрудках – достаточно большой, а доля их в  $D_2$  ненамного уступает доле в  $B_2$ . Таким образом, за 60 лет наблюдается "смещение" мест произрастания сосновых древостоев в более богатые и влажные условия. Это можно объяснить либо гибелью насаждений в сухих и бедных ТЛУ, либо неверным определением типов лесорастительных условий при лесоустройстве. Третьей причиной является возможное увеличение в древостоях доли сосны крымской, которая отдает предпочтение более богатым условиям по сравнению с сосной крючковатой.

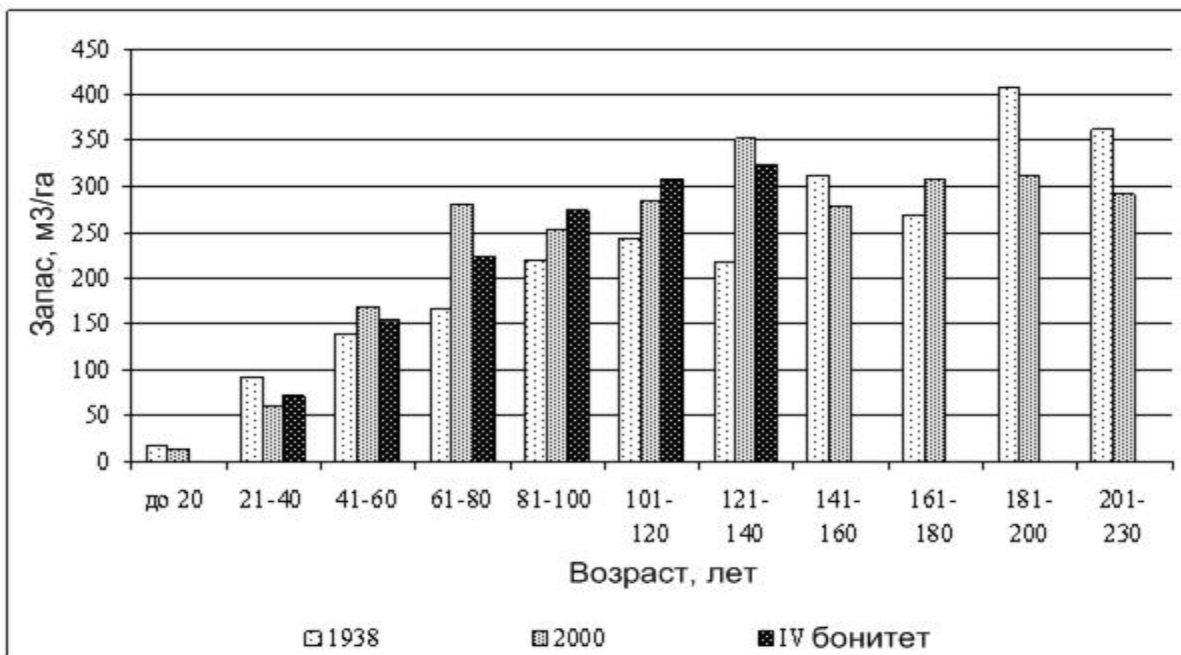
На рис. 2 представлено распределение площади насаждений сосны крымской в Ялтинском ГЛПЗ по бонитету. Анализ данных свидетельствует, что производительность сосновых древостоев за 60 лет снизилась. Так, в 1938 году преобладали насаждения сосны II – III бонитетов (77,2 %), а в 2000 году – IV – V и даже Va бонитетов (77,6 %). Площадь сосновых древостоев, характеризующихся бонитетом II, составляла в 1938 году 22 %, а в 2000 году – 6,2 %; бонитетом III – 49,2 и 15,6 % в 1938 и 2000 гг. соответственно. Относительно насаждений, характеризующихся IV и V бонитетом, в 1938 году они составляли 18,7 и 4,1 %, а в 2000 году – 42,8 и 29,3 % соответственно.

Таким образом, судя по распределению площади сосновых насаждений по типам лесорастительных условий, возрасту и бонитету, структура лесных формаций сосны крымской Ялтинского ГЛПЗ за последние 60 лет ухудшилась.

Рассмотрим распределение сосны крымской по запасу на 1 га. Как видно из рис. 3, для всей совокупности участков, независимо от ТЛУ и бонитета, увеличение запаса на 1 га с возрастом происходило почти одинаково в двух выборках данных, а динамика этого показателя приближалась к данным, полученным по таблицам хода роста для сосновых древостоев IV бонитета [2].



**Рис. 2 – Распределение площадей сосны крымской Ялтинского ГЛПЗ по бонитетам (по материалам лесоустройства 1938 и 2000 гг.)**



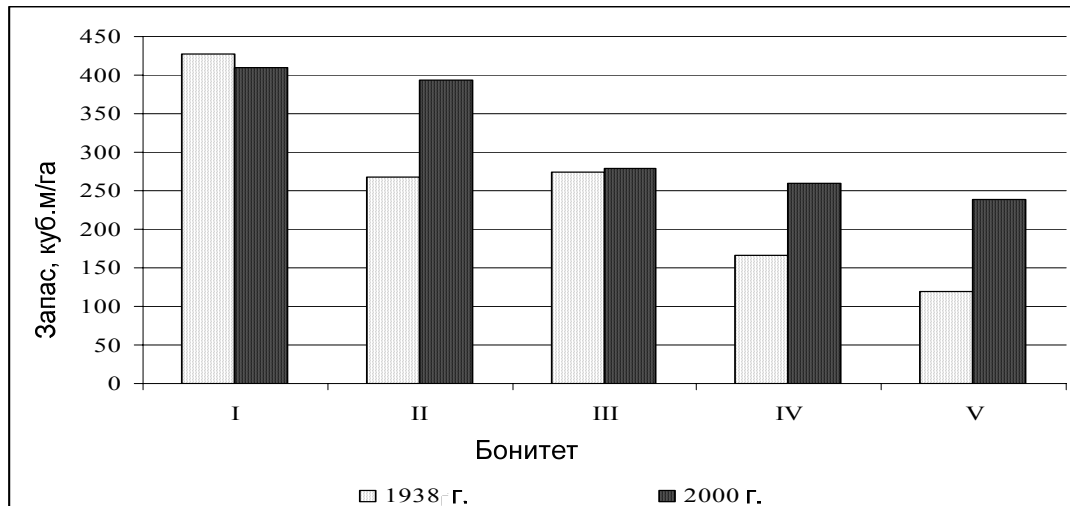
**Рис. 3 – Распределение запаса на 1 га в древостоях сосны крымской Ялтинского ГЛПЗ (по материалам лесоустройства 1938 и 2000 гг.)**

При группировке всех лесов по бонитету можно увидеть (рис. 4), что запас на 1 га в древостоях II бонитета в 1938 г. был несколько более высоким, чем в 2000 году, в древостоях III бонитета – почти одинаковым, а в лесах остальных бонитетов – в 1938 году меньшим, чем в 2000 году.

Запас на 1 га древостоев с увеличением полноты закономерно увеличивался, причем его значения при полноте 0,8 и 0,9 в 1938 году были большими, чем в 2000 году.

Рассмотрим более детально материалы лесоустройства относительно двух лесничеств – Ливадийского и Гурзуфского, где преобладают насаждения сосны крымской естественного происхождения.

По площади и общему запасу преобладают перестойные и средневозрастные древостои, по запасу на 1 га – средневозрастные, включенные в расчет, и приспевающие. В среднем запас древесины на 1 га составляет 205,4 м<sup>3</sup>.



**Рис. 4 – Средние запасы на 1 га в насаждениях сосны крымской разных бонитетов в Ялтинском ГЛПЗ (по материалам лесоустройства 1938 и 2000 гг.)**

Рассмотрим распределение природных сосняков по ТЛУ, бонитету, полноте, запасу и другим показателям.

Сосняки естественного происхождения Гурзуфского лесничества растут в двух ТЛУ – В<sub>2</sub> и С<sub>2</sub>. Преобладающее большинство их растет в С<sub>2</sub> (78,2 % по площади). В В<sub>2</sub> растут лишь 19,8 % средневозрастных сосняков и 35,6 % перестойных.

В ТЛУ В<sub>2</sub> представлены 2 основных типа леса – свежая чернососновая суборь В<sub>2</sub>-Скр и свежая буковая чернососновая суборь В<sub>2</sub>-бкСкр, причем в В<sub>2</sub>-бкСкр отмечены лишь перестойные древостои.

В ТЛУ С<sub>2</sub> преобладает один тип леса – С<sub>2</sub>-мжв-скрДп – свежая можжевело-чернососновая судубрава. В ней преобладают перестойные леса (41,7 %). Средневозрастные древостои, не включенные и включенные в расчет, вместе составляют 44,5 %.

Среди природных лесов сосны крымской Гурзуфского лесничества в наибольшей степени представлены III и V классы бонитета. При этом почти треть средневозрастных древостоев имеют II бонитет, а среди средневозрастных, включенных в расчет, отсутствуют древостои Va бонитета, но достаточно широко представлен III класс бонитета. Приспевающие леса представлены III (65 %) и IV (35 %) классами бонитета. Спелые леса характеризуются Va классом бонитета. Средневозрастные леса в В<sub>2</sub> растут преимущественно (75,9 %) по Va классу бонитета, а остальные древостои этой группы возраста – по V классу. В С<sub>2</sub> средневозрастные леса почти равномерно представлены II, III и V классами бонитета.

Перестойные леса в В<sub>2</sub> растут по V и Va классам бонитета, в то время как в С<sub>2</sub> более половины древостоев (54,3 %) – по III классу и 29,5 % – по Va.

Полнота большинства древостоев сосны естественного происхождения (42,6 %) составляет 0,6. Наибольшее количество древостоев с полнотой 0,6 выявлено среди средневозрастных (69,9 %), а с полнотой 0,7 – среди приспевающих (69,9 % по площади). Почти одинаковая часть низкополнотных древостоев представлена среди средневозрастных (15 %) и перестойных (14,7 %) лесов. Если среди спелых и перестойных лесов наличие древостоев с полнотой от 0,5 до 0,7 можно считать закономерным явлением, то наличие низкополнотных насаждений среди средневозрастных лесов и отсутствие молодняков

настораживає і свідчить про необхідність проведення заходів по содействию природному відновленню або штучному лісовідновленню.

Відзначена значуща частка лісовостанів з повнотою 0,6 в зрілих лісах і зменшення їх площі в перестійних, де представлені лісовостані з повнотою 0,4, свідчить про необхідність розробки певних лісогосподарських заходів в цих лісах.

**Висновки.** Аналіз динаміки соснових лісів Криму свідчить про те, що внаслідок тривалої широкомасштабної меліорації Кримського півострова в другій половині минулого століття площі насаджень сосни кримської суттєво збільшилися. Площа штучних соснових насаджень більше ніж в 3 рази перевищила площу природних лісів. Велика частка молодяків і домінування лісових культур сосни кримської дає підставу оцінювати соснові ліси загалом як продуктивні з середнім запасом 136 м<sup>3</sup>/га. Лісовостані II і вищих класів бонітету займають лише 12 %, тоді як ліси III – IV бонітетів – 70 %, а V і нижчих – 18 %.

За 60 років спостерігається "зсув" місць вирощування соснових лісовостанів в більш багаті і вологі умови. Для всієї сукупності ділянок незалежно від типів лісорослинних умов і бонітету динаміка запасу на 1 га з віком є подібною в вибірках даних за 1938 і 2000 рр. і близькою до даних таблиць ходу росту для соснових лісовостанів IV бонітету.

Наявність лісовостанів середньовікових лісів і відсутність молодяків свідчить про необхідність проведення заходів по содействию природному відновленню або штучного лісовідновлення. Значуща частка лісовостанів з повнотою 0,6 серед зрілих лісів підтверджує необхідність розробки в них певних лісогосподарських заходів.

#### **СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Коба В. П. Еколого-біологічні особливості росту і репродукції сосни кримської в гірському Криму: Автореферат дис. ... канд. біол. наук / 03.00.05: Гос. Никитський бот. сад. – Ялта, 1993. – 24 с.
2. Нормативно-справочні матеріали для таксації лісів України і Молдови. – К.: Урожай, 1987. – 560 с.
3. Пругатар Ю. В. Из лісів Криму. Монографія. – Х.: Нове слово, 2008. – 462 с.
4. Пругатар Ю. В., Левчук О. І, Дрозденко С. О., Трофименко І. О. Стан і динаміка соснових насаджень Криму // Лісівництво і агролісомеліорація. – Х.: УкрНДЦЛГА, 2007. – Вип. 111. – С. 48 – 52.
5. Поляков А. Ф., Милосердов Н. М., Агапонов Н. Н., Пругатар Ю. В. і др. Ліси Криму (минуле, теперішнє, майбутнє). Брошура. – Симферополь: КримПоліграфБумага, 2003. – 146 с.
6. Швець Ю. П., Пругатар Ю. В., Трофименко І. О., Дрозденко С. О. Структура соснових насаджень Криму. – Науковий вісник. – Київ.: НАУ, 2007. – Вип. 117. – С. 50 – 58.
7. Щичко В. С. Сосна кримська і її вирощування в умовах Криму. – Алушта: Кримська ГЛЮС, 1958. – 39 с.

Plugatar Ju. V., Trofymenko I. O., Shvets Ju. P., Semenyuk S. A.

DYNAMICS OF *P. PALLASIANA* L. STANDS IN CRIMEA

For 1938 – 2000 "displacement" of pine stands to more rich and moist sites has occurred. Area of *P. pallasiana* has increased. Pine plantation area has exceeded area of natural pine forests more than 3 times. Mean stock of pine forests is 136 m<sup>3</sup>/ha. Stands of the II and higher growth classes take only 12 % of pine forests.

Key words: *P. pallasiana*, natural and artificial forests, forest productivity.

Пругатар Ю. В., Трофименко І. О., Швець Ю. П., Семенюк С. О.

ДИНАМІКА НАСАДЖЕНЬ СОСНИ КРИМСЬКОЇ (*P. PALLASIANA* L.) У ГІРСЬКОМУ КРИМУ

За період 1938 – 2000 рр. відбувся "зсув" місць вирощування соснових лісовостанів у багатші й вологіші умови. Збільшилася площа насаджень сосни кримської. Площа соснових культур у понад 3 рази перевищила площу природних лісів. Середній запас соснових лісів становить 136 м<sup>3</sup>/га. Лісовостані II і вищих класів бонітету займають лише 12 % соснових лісів.

Ключові слова: сосна кримська, природні та штучні ліси, продуктивність лісів.

Одержано редколегією 2.09.2008 р.

УДК 630\*2, 630\*535

**В. І. РОГОВИЙ\***

**ОСОБЛИВОСТІ ХОДУ РОСТУ БУКОВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ КРИМУ  
ТА ДИНАМІКИ ЇХ ВІКОВОЇ СТРУКТУРИ**

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

Наведено результати аналізу сучасної вікової структури букових лісів Криму, її динаміки, основні таксаційні характеристики деревостанів за класами віку (середні показники діаметра, висоти, видового числа, об'єму стовбурів тощо).

К л ю ч о в і с л о в а : букові деревостани, групи віку, вікова структура, таксаційні показники.

У світлі критеріїв збалансованого безперервного використання лісових ресурсів та їх екологічних властивостей без зниження стійкості й біорізноманіття лісових екосистем [11] серйозне занепокоєння викликає стан букових деревостанів Криму, в яких накопичилися значні площі перестійних лісів із незадовільними процесами природного поновлення. Питання про перспективу розвитку букових лісів Криму має давню історію. Ще у 1913 році на лісовпорядній нараді наводили аргументи стосовно того, що без господарського втручання людини букові ліси можуть загинути. Починаючи з 50-х рр., тривожні сигнали про незадовільний стан цих лісів, насамперед заповідних, стали лунати частіше. Останні дослідження букових лісів проводили понад 30 років тому під керівництвом В. Г. Мишньова [6]. Тому вивчення сучасної вікової структури букових лісів Криму та її динаміки є достатньо актуальним.

Відомим і науково обґрунтованим є той факт, що найповніше відтворюють динаміку росту деревостанів лише регіональні лісівничо-таксаційні таблиці, тому актуальним питанням також залишається розробка нормативів для обліку лісових ресурсів, які б ураховували особливості формування й росту однієї з головних лісоутворювальних порід Криму – бука кримського (східного) (*Fagus taurica* Popl.). Адже, під час визначення таксаційних показників зазначеної породи у науково-дослідних цілях і для виробничих потреб застосовують затвердженні у 1986 році нормативно-довідкові матеріали [8], що розраховані для насаджень бука європейського (*F. silvatica* L.) українських Карпат Ів – ІІ бонітетів віком до 120 років. Згідно з матеріалами останнього базового лісовпорядкування кримських букових лісів, в існуючих таблицях ходу росту не враховано 85,7 % їх площі за бонітетом (площа букових деревостанів Криму III і нижче бонітетів становить 29685 га) та 46,7 % за віком (площа лісів віком понад 120 років сягає 16189 га) [10].

Дослідження ходу росту кримського бука ґрунтуються на матеріалах 46 тимчасових пробних площ і 53 зрубаних й опрацьованих модельних деревах, без урахування стовбурів, вік яких не міг бути визначений точно (дуплісті, ураженні гниллю і т. п.). Пробні площі закладали в чистих насінневих деревостанах з максимальною площею перерізу дерев і, відповідно, з максимальним запасом на одиниці площі. Особливу увагу звертали на однорідність деревостанів за всіма ознаками, що обумовлюють хід росту. Стосовно вибраних об'єктів обов'язковою умовою була належність їх до єдиного ряду росту і розвитку [4]. Підбір дослідних ділянок, взяття модельних дерев, збір польових експериментальних матеріалів та їх обробку з оформленням кінцевих результатів здійснювали згідно із загальноприйнятими у лісівництві та лісовій таксації методиками [1, 3].

Букові ліси Криму нині представлені лише деревостанами природного походження, їх площа становить 34637 га, або 13,8 % укритех лісовою рослинністю земель, загальний запас букових деревостанів – 9317,1 тис. м<sup>3</sup>. Основні масиви букових лісів розташовані у південно-західній частині головної гряди Кримських гір, де вони вкривають північні й південні схили, обрамляючи часто безлісні плато [10].

\* © В. І. Роговий, 2008

Питання про систематику кримського бука поки що залишається відкритим. У 1927 році Г. І. Поплавська виділила його в окремий вид. Але деякі автори стверджують, що в Криму виростає лише бук східний (*F. orientalis* Lypsky), інші вважають, що на півострові ростуть два види: східний та європейський, а кримський бук є проміжною між ними формою [9].

Поширення бука за едатопами підтверджує вибагливість цієї породи до трофності та вологості ґрунту: 98,3 % деревостанів виростають в свіжих сугрудах (C<sub>2</sub>) і грудах (D<sub>2</sub>), також незначні площі букових лісів (від 0,05 до 0,7 %) знаходяться в умовах B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, C<sub>1</sub>, C<sub>3</sub>, D<sub>1</sub> та D<sub>3</sub>. Основна частка букових деревостанів (90,6 %) виростає в чотирьох типах лісу: свіжій грабовій суббучині (33,0 %), свіжій дубово-грабовій суббучині (17,6 %), свіжій дубово-грабовій бучині (17,8 %), свіжій грабовій бучині (22,2 %) [10].

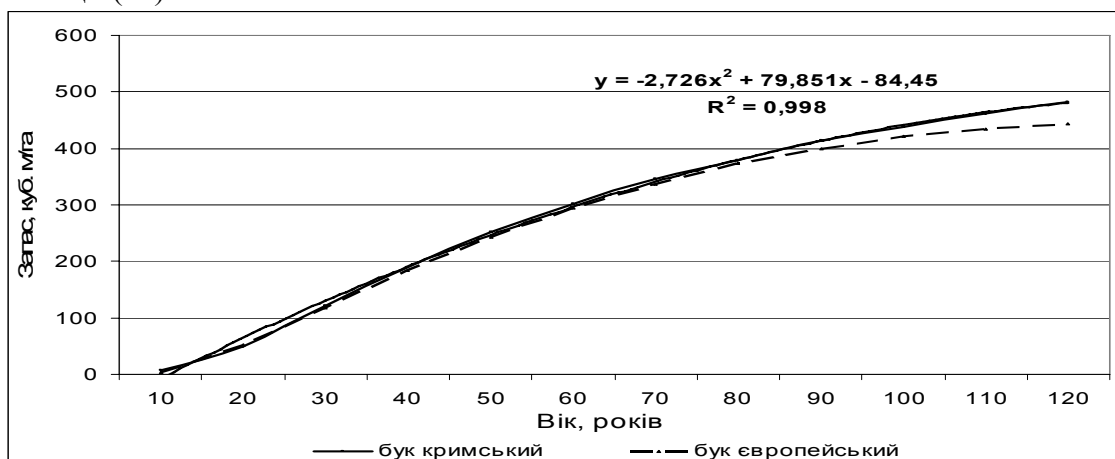
Попередні матеріали вивчення ходу росту наведено на прикладі таблиці динаміки таксаційних показників бука кримського II бонітету.

Таблиця

**Хід росту чистих деревостанів бука II бонітету (D<sub>2</sub>)**

Вік, років	Середня висота, м	Середній діаметр, см	Видове число	Кількість стовбурів на 1 га, шт.	Сума площ перерізу, м <sup>2</sup>	Запас на 1 га, м <sup>3</sup>	Зміна запасу, м <sup>3</sup>	
							середня	поточна
10	3,0	1,2	0,814	25600	2,9	7	0,7	–
20	6,1	3,7	0,665	11450	12,3	50	2,5	4,3
30	9,4	6,2	0,588	7311	22,1	122	4,1	7,2
40	13	10,1	0,536	3391	27,2	189	4,7	6,7
50	16	13,1	0,506	2312	31,1	252	5,0	6,3
60	18,4	16,1	0,486	1657	33,7	301	5,0	4,9
70	20,4	19,1	0,472	1252	35,9	345	4,9	4,4
80	21,9	21,2	0,462	1063	37,5	380	4,7	3,4
90	23,4	23,6	0,454	891	39,0	414	4,6	3,4
100	24,7	25,5	0,447	778	39,7	438	4,4	2,5
110	25,8	26,9	0,441	714	40,6	462	4,2	2,4
120	26,8	28,5	0,437	647	41,2	482	4,0	2,0

Для аналізу ходу росту ми порівняли параметри продуктивності букових деревостанів II бонітету Криму (табл.) та Карпат [8]. На рис. 1 зображені криві продуктивності цих лісів за показником об'ємної маси стовбурів на одиниці площі, а також окремо для бука кримського наведено рівняння залежності запасу на гектарі (y) від віку (x) та величина достовірності апроксимації (R<sup>2</sup>).



**Рис. 1 – Хід росту за запасом бука кримського та європейського II бонітету (D<sub>2</sub>)**

Характер і темп зміни параметрів продуктивності за запасом двох видів бука виглядають таким чином: у віковому діапазоні до 40 років суттєві відмінності не спостерігаються, а починаючи з 40-річного віку загальна різниця збільшується з 9 до 38 м<sup>3</sup>/га. Причиною такої розбіжності є те, що букові деревостани Криму порівняно з карпатськими мають більшу

загальну площу перерізу на одиниці площі (на 0,9 – 5,7 %) за рахунок більшої кількості дерев.

У 2007 – 2008 рр. нами було проведено розрахунки для встановлення кореляційної залежності між діаметрами пня ( $D_0$ ) та діаметрами стовбурів на висоті 1,3 м ( $D_{1,3}$ ). Відповідну залежність застосовують при визначенні заподіяної шкоди лісам унаслідок дії антропогенного або стихійного характеру, а також за необхідності вивчення наслідків проведення рубок, тобто, коли виникає потреба у відтворенні таксаційних характеристик деревостану, що існував до проведення господарських заходів. Для цього, як відомо, використовують таблиці співвідношення діаметрів пнів і стовбурів на висоті 1,3 м. Подібні таблиці існують для деревостанів бука європейського (Карпати) та східного (Північний Кавказ), але ще досі не були розроблені для умов кримського півострова.

Співвідношення між діаметрами пнів і стовбурів на висоті 1,3 м вивчали також за модельними деревами, зрубаними на тимчасових пробних площах. Висота пнів не перевищувала 1/3 діаметра стовбура на висоті грудей. Показники замірювання діаметрів пнів ( $x$ ) та стовбурів на висоті 1,3 м ( $y$ ) були первинним матеріалом для опрацювання у стандартних комп'ютерних програмах Microsoft Access і Microsoft Excel. Співвідношення підраховували шляхом вирівнювання існуючих емпіричних даних методом найменших квадратів та отримання коефіцієнтів рівняння функціональної залежності. Задовільність апроксимації знайдених функціональних залежностей установлювали за максимальним значенням емпіричних кореляційних відношень при мінімальних значеннях показника оцінки істотності коефіцієнта регресії [5, 7]. При цьому було встановлено залежність діаметра дерев на висоті 1,3 м від діаметра пня для бука кримського (коефіцієнт детермінації,  $r^2 = 0,96$ ):

$$y = -0,629 + 0,7644 x + 0,0006 x^2.$$

На основі рівняння було складено таблицю, а її показники порівнювали з відповідними даними для бука європейського та бука східного. В результаті аналізу встановлено, що різниця співвідношень  $D_0$  та  $D_{1,3}$  між буковими деревостанами Криму та Північного Кавказу в різних ступенях товщини становить  $\pm 3,4$  %, а порівняно з насадженнями Карпат –  $\pm 7,1$  %. Відповідно наведені відхилення впливають на точність розрахунку лісівничо-таксаційних показників (площі перерізу на висоті 1,3 м, об'єму стовбура, запасу тощо).

Сучасну вікову структуру букових лісів визначали на основі розшифрованої повидільної таксаційної бази даних, яка була сформована та опрацьована з використанням алгоритму [2] шляхом відбору всіх виділів, де головною породою є бук, у межах укритих лісовою рослинністю земель (загальна кількість виділів – 5706 шт.). При роботі з повидільною базою даних вибирали лісівничо-таксаційні показники всіх ділянок основних типів лісу (90,6 % від загальної площі букових деревостанів), які розподіляли за десятирічними класами віку. Для кожної вікової групи підраховували загальну площу та загальний запас деревостанів, а також визначали лісівничо-таксаційні показники, як середньозважені величини, окремо за основними типами лісу та разом. Розподіл букових лісів Криму за віком наведено на рис. 2.

За даними рис. 2 видно, що сучасна вікова структура лісового фонду букових деревостанів є нерівномірною й розбалансованою. Насадження молодші 50 років практично відсутні. Основна частка букових лісів як за площею (48,3 %), так и за запасом (50,1 %), зосереджена у п'ятьох вікових групах від 71 до 120 років, а на інші, які охоплюють разом 250-річний період, припадає по 0,2 – 4,6 % за площею та 0,1 – 4,8 % за запасом. Аналіз гістограми (рис. 2) свідчить про значну асиметрію сучасного розподілу деревостанів за групами віку і суттєву невідповідність оптимальному співвідношенню, з надмірною питомою вагою середньовікових, стиглих та перестійних лісів і недостатньою часткою молодняків. Аналіз динаміки вікової структури лісів у період з 1956 по 2000 рр. (рис. 3) свідчить про поступове

старіння букових лісів Криму за рахунок зменшення питомої ваги молодняків (16,4 – 0,2 %) та значного підвищення частки перестійних деревостанів (12,9 – 31,0 %).

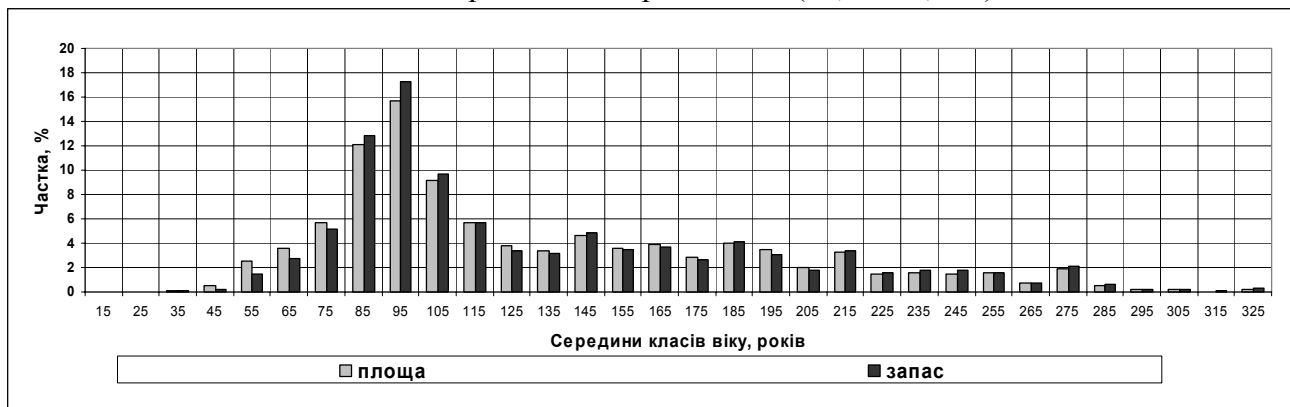


Рис. 2 – Розподіл площі та запасу букових деревостанів за десятирічними класами віку

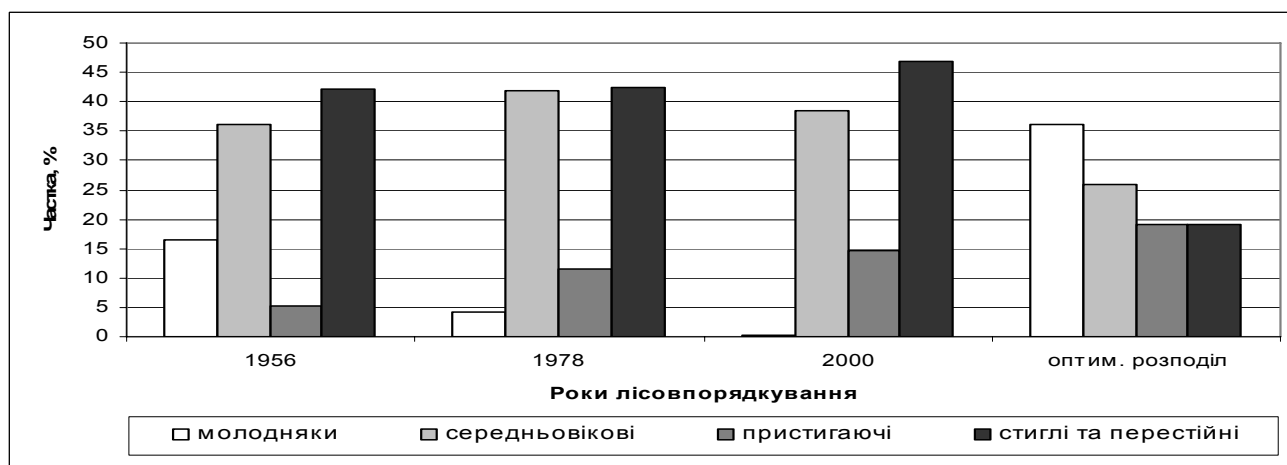


Рис. 3 – Динаміка вікової структури букових деревостанів за площею

**Висновки.** Аналіз сучасних вікової структури та динаміки букових лісів Криму свідчить про негативні тенденції їхнього розвитку. Методи та заходи господарювання, які практикуються на лісгосподарських підприємствах і на заповідних територіях, не повною мірою враховують біологічні особливості букових лісів і не сприяють їх омолодженню. Для формування нової генерації лісу на місці стиглих і перестійних деревостанів необхідно впроваджувати заходи, спрямовані на створення оптимального екологічного режиму для природних відновних процесів.

При аналізі ходу росту виявлено значні відмінності лісівничо-таксаційних показників букових деревостанів Криму від відповідних деревостанів Карпат. Облік лісової продукції, який здійснюють за чинними нормативами, надає значну похибку в розрахунках (за деякими показниками до 20 %). Тому одним із пріоритетів Кримської ГЛНДС УкрНДЛГА є подальша розробка нормативно-довідкових матеріалів для обліку букових деревостанів Криму, а саме, уточнення існуючих (для II, III та IV бонітетів) і складання нових таблиць ходу росту. Їх використання надасть можливість із більшою точністю визначати таксаційні показники, а застосування одержаних регресійних залежностей – уникнути лінійної інтерполяції.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Анучин Н. П. Лесная таксация. – М.: Лесн. пром-сть, 1982. – 552 с.
2. Ведмідь М. М., Мешкова В. Л., Жежкун А. М. Алгоритм для виявлення ділянок малоцінних молодняків у дібровах за матеріалами лісовпорядкування // Лісівництво і агролісомеліорація. – Вип. 110 – X.: УкрНДЛГА, 2006. – С. 54 – 59.



3. Воробьев Д. В. Методика лесотипологических исследований. – К.: Урожай, 1967.– 388 с.
4. Захаров В. К. Лесная таксация. – М.: Высшая школа, 1961. – 360 с.
5. Митропольский А. К. Техника статистических вычислений. – М.: Наука, 1971.– 576 с.
6. Мишнев В. Г. Биологические основы воспроизводства буковых лесов Крыма: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук: 03.00.05/БТИ – Минск, 1979. – 36 с.
7. Никитин К. Е., Швиденко А. З. Методы и техника обработки лесоводственной информации. – М.: Лесн. пром-сть, 1978.– 270 с.
8. Нормативно-справочные материалы для таксации лесов Украины и Молдавии. – К.: Урожай, 1987.– 560 с.
9. Роговий В. І., Плугатар Ю. В. Поширення та таксономічне положення бука (*Fagus L.*) в Криму // Вісник Прикарпатського університету ім. Василя Стефаника. Серія Біологія. – Івано-Франківськ: Гостинець, 2007. – Вип. VII – VIII. – С. 90 – 93.
10. Роговий В. І. Сучасний стан і динаміка букових лісів Криму // Лісівництво і агролісомеліорація. – Вип. 111. – Х.: УкрНДІЛГА, 2007. – С. 43 – 47.
11. Ткач В. П., Лавров В. В., Букиш І. Ф. Проблеми та напрямки переходу лісової галузі України на засади сталого розвитку // Лісівництво і агролісомеліорація. – Вип. 102 – Х.: УкрНДІЛГА, 2002. – С. 3 – 9.

Rogovoy V. I.

**PECULIARITIES OF GROWTH DYNAMICS OF BEECH STANDS IN CRIMEA AND THEIR AGE STRUCTURE**

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

Analysis of results of modern age structure of beech forests in Crimea, its dynamics, the main forest taxation indices of stands by age classes (mean diameter, height, form factor, stem volume etc.) is presented.

**К е у в о р д с :** beech stands, groups of age, age structure, taxation indices.

Роговой В. И.

**ОСОБЕННОСТИ ХОДА РОСТА БУКОВЫХ ДРЕВОСТОЕВ КРЫМА И ДИНАМИКИ ИХ ВОЗРАСТНОЙ СТРУКТУРЫ**

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

Приведены результаты анализа современной возрастной структуры буковых лесов Крыма, ее динамики, основные таксационные характеристики древостоев по классам возраста (средние показатели диаметра, высоты, видового числа, объема стволов и др.).

**К л ю ч е в ы е с л о в а :** буковые древостои, возрастная структура, группы возраста, таксационные показатели.

*Одержано редколегією 2.09.2008 р.*

УДК 630.231

**А. Н. САЛТЫКОВ \***

**АВТОРЕГУЛЯЦІЯ ПРОСТРАНСТВЕННО-ВОЗРАСТНОЇ СТРУКТУРИ ВОЛНИ  
ВОЗОБНОВЛЕННЯ НА ГОРЕЛЬНИКАХ**

*Харьковский национальный аграрный университет им. В.В. Докучаева*

Рассмотрены пространственно-возрастные особенности процессов возобновления на горельниках 7 – 14 летней давности в пристепных борах Левобережной Украины. На основании анализа данных показаны эколого-динамические закономерности возобновления в зависимости от влияния экологических факторов и технологических особенностей разработки горельников.

**К л ю ч е в ы е с л о в а :** горельник, возобновление, подрост, биогруппа, пространственно-возрастная структура ценопопуляции.

Облесение обширных площадей горельников пристепных и степных боров – один из приоритетных и, в то же время, довольно проблематичных вопросов лесохозяйственного производства. Причина практического и научного интереса к этим вопросам – довольно низкий уровень экологической изученности горельников и однозначность технологического решения лесокультурного производства. Анализ пространственно-возрастной структуры и оценка качественного состояния ценопопуляций подроста позволит выявить наиболее перспективные направления в изучении возобновительных процессов и обуславливающих их факторов.

Результаты анализа литературы не подвергают сомнению факт существования пристепных и степных боров в бассейне р. С. Донец по меньшей мере на протяжении последних трех-пяти столетий [1, 2, 11, 25]. В свою очередь, наличие коренных сосняков обязательно подразумевает их биологическую устойчивость и успешность естественного возобновления. Реализация репродуктивного потенциала пристепных и степных боров постоянно фиксируется лесоводами [1, 7, 12, 17, 19, 22, 23, 25, 26, 30, 31]. Однако, уверенно управлять процессами возобновления в лесохозяйственном производстве довольно сложно, и прогнозировать стабильный позитивный результат пока не представляется возможным [12, 13, 17, 18, 30]. Современный уровень ведения хозяйства в значительной степени сказался на структуре сосняков, что, в свою очередь, отразилось на особенностях естественного и искусственного возобновления. В частности, довольно острой остается проблема эффективного облесения горельников, особенно в аридных условиях. Решение данного вопроса возможно лишь в случае углубления знаний относительно экологии горельников, и, в первую очередь, закономерностей формирования ювенильных поколений популяции сосны [23, 24, 28, 30, 31].

Программой работ предусматривалось исследование пространственных и возрастных особенностей возобновления сосны на горельниках 7 – 14-летней давности. В первую очередь рассматривали аспекты пластичности волны возобновления и зависимость количественных и качественных показателей ценопопуляции подроста от определивших их факторов: давности пожара, особенности разработки горельников и элементов рельефа и т. д. Совокупность вышеизложенных факторов в определенной степени дает начальное представление о качестве экологической ниши и ее соответствии возобновительному процессу. Впервые понятие пластичности возобновления было использовано П. И. Дмитриевским, который под пластичностью возобновления понимал особенность формирования волны возобновления в зависимости от комплекса экологических факторов: влажности, затенения, возобновительной упругости почвы [7, с. 18]. В настоящее время термин "пластичность" довольно редко встречается в специальной литературе. Современными его аналогами являются понятия авторегуляции структуры, степени адаптации и стабильности ценопопуляции подроста к условиям конкретного биотопа [24, с. 8].

В основу выполнения полевых работ положена методика С. С. Пятницкого [19] с той разницей, что объекты наблюдений заложены с учетом четырехкратной повторности

\* А. Н. Салтыков, 2008

изучаемого варианта, а также замером обязательного комплекса показателей, необходимых для сравнительной оценки объектов. В группу таких показателей входят: количество особей на единицу площади, диаметр на высоте груди и высота растения, ширина кроны во взаимоперпендикулярных направлениях, приросты верхушечной оси за последние 1 – 5 лет, возраст и состояние подростка. Полученные данные обрабатывали общепринятыми методами математической статистики [4, 5, 8 – 10, 15]. Исключения допущены в случаях, когда незначительной были площадь биогруппы или ее густота, напрямую связанная с пространственной структурой объекта исследований (ПП 40).

Исследования выполнены на примере горельников в ГП "Краснолиманское ЛХ". Пробные площади в количестве 25 шт., данные которых используются в работе, заложены в Дробышевском, Краснолиманском и Ямпольском лесничествах. Максимальная давность пожара на момент исследований составила 14 лет, минимальная 7 лет. Кроме того, в работе рассматриваются данные, ранее полученные на объектах: ГП "Волчанское ЛХ", ГП "Изыумское ЛХ", ГП "Балаклейское ЛХ", ГП "Скрипаевское УОЛХ", ГП "Кременное ЛОХ". Использование этих данных объясняется необходимостью подтверждения рабочих гипотез, касающихся особенностей возобновления сосны на площадях, пройденных низовыми или верховыми пожарами.

Схема размещения опыта состоит из ряда логических вариантов, в пределах которых предусмотрены повторные наблюдения. Первые два варианта исследований выполнены на объектах, где наблюдается совпадение по времени начала пирогенного ряда и волны возобновления. Так, например, серия пробных площадей (31 – 34/08 КРЛ) расположена на горельниках 1994 г. Дробышевского лесничества, где сразу после пожара проведена сплошная санитарная рубка. Данные о количестве и состоянии подростка приведены в табл. 1.

*Таблица 1*

**Биометрическая оценка подростка сосны на опытных объектах Дробышевского лесничества  
ГП "Краснолиманское ЛХ"**

№ ПП	Состав	Количество подростка, тыс. шт./га	Средний возраст, лет	Диаметр, см	Высота, м	Средний прирост, м
31	10 С	0,7	12,09 ± 0,18	4,50 ± 0,41	3,39 ± 0,22	0,28
32	10 С	0,6	12,06 ± 0,08	5,20 ± 0,34	3,85 ± 0,13	0,32
33	10 С	1,7	12,23 ± 0,12	3,81 ± 0,31	3,23 ± 0,16	0,26
34	10 С	0,7	11,94 ± 0,11	4,84 ± 0,46	3,61 ± 0,22	0,30

Возраст подростка на объектах исследования колеблется от 11 до 14 лет, при этом доминируют 12-летние особи, количество которых составляет 81 – 82 %. Приурочен подросток к повышенным элементам рельефа (ПП 32 – 34/08 КМ), реже склоновым сериям (ПП 31/08 КМ), то есть к условиям сухого или свежего бора. Средний прирост подростка по высоте колеблется от 26 до 32 см. Значение критерия существенности различия между вариантами опыта по диаметру, высоте и возрасту  $t_{0,01} < 3$ , то есть с вероятностью 99 % можно утверждать, что весь подросток принадлежит к одной генеральной совокупности и является в определенной степени однородным, в том числе и по происхождению. Исключение составляет лишь различие по диаметру между второй и третьей пробными площадями, где  $t_{0,01} = 3,02$ , а разница между средними значениями диаметра составляет 1,39 см.

Выраженная контагиозность размещения, компактность биогрупп, а также приуроченность подростка к позитивным элементам рельефа позволяет высказать предположение о том, что ввиду усложненности трелевки древесины существующие биогруппы частично сохранились. Наши предположения подтверждаются также присутствием на объектах исследований одиночных и групповых семенников сосны, не тронутых рубкой, наличием нестрелеванной древесины. Таким образом, первая волна возобновления прошла сразу же после пожара. Скорее всего, общее количество подростка было большим, нежели наблюдаемое нами. По всей видимости, пространственное размещение подростка также претерпело значительные

изменения. Основные черты первого по времени пика возобновления: приуроченность подростка к активным, повышенным элементам рельефа, контагиозность и, вместе с тем, выраженная пространственная обособленность биогрупп, незначительная густота, относительно сжатый возрастной спектр с доминантой, приближенной к дате пожара. Существующую особенность пространственно-возрастной структуры подростка первой с момента возникновения пожара волны возобновления можно объяснить антропогенным видоизменением "гаревой среды", или экологической ниши, в пределах которой возможна активация процессов возобновления.

Совсем иначе выглядит пространственно-возрастная структура волны возобновления в том случае, когда "гаревый субстрат" не претерпевает значительных изменений, и сохраняется влияние зоны инспермации. В данном случае объект наших наблюдений расположен в 10–11 кварталах Ямпольского лесничества Краснолиманского лесхоза. Сосняки пройдены интенсивным низовым пожаром, в ряде случаев – с достаточно сильной степенью повреждения ствола и кроны, давность пожара – семь лет. Сразу после пожара произведена сплошная санитарная рубка с соблюдением элементарных технологических требований по разработке лесосеки. Общая площадь лесосеки составляет 20,4 га. Пирогенная индукция волны возобновления на фоне обильного плодоношения обеспечила появление "щетки" самосева и дальнейшую его реализацию в категорию подростка. В настоящее время лесосека облесена, исключение в большинстве случаев составляют трелевочные волоки и погрузочные пункты. При этом прослеживается вполне определенные пространственные закономерности размещения подростка. В первую очередь, это наличие биогрупп, отличающихся между собой по густоте и высоте. Второй характерной чертой является закономерное накопление подростка на равнинных и пониженных участках и снижение густоты на склоновых и повышенных элементах рельефа, особенно на южных и юго-восточных экспозициях склонов. Для биогрупп с густотой более 10 тыс. шт./га характерен более интенсивный рост подростка, в то время как заметное снижение средней высоты и среднего прироста по высоте отмечается при более редком его стоянии (табл. 2).

Таблица 2

**Сравнительная оценка подростка на опытных объектах Ямпольского лесничества  
ГП "Краснолиманское ЛХ"**

№ ПП	Состав	Количество подростка, тыс. шт./га	Средние			Прирост, см	
			диаметр, см	высота, см	возраст, лет	за 2008 год	средний
1	10С	31,4	2,44 ± 0,17	136,49 ± 1,52	5,90 ± 0,06	50,33 ± 2,04	23,13
3	10С	44,8	1,93 ± 0,17	128,56 ± 1,36	6,0 ± 0,001	46,10 ± 2,33	21,43
5	10С	14,5	3,12 ± 0,22	123,86 ± 2,65	6,0 ± 0,003	54,47 ± 2,26	20,64
9	10С	4,0	1,87 ± 0,16	78,58 ± 4,43	5,93 ± 0,05	31,00 ± 1,95	13,25
10	10С	8,6	1,20 ± 0,11	50,81 ± 3,09	5,90 ± 0,06	18,43 ± 1,68	8,61
11	10С	10,3	1,30 ± 0,15	58,18 ± 2,72	5,87 ± 0,06	26,83 ± 2,45	9,91
12	10С	5,1	1,7 ± 0,17	73,27 ± 4,46	5,93 ± 0,05	21,10 ± 2,16	12,36

Доминирующий возраст подростка в биогруппах составляет шесть лет, встречаются пяти- и четырехлетние экземпляры. Основные черты пространственной структуры подростка на объекте исследований следующие. Практически полное облесение площади горельника, за исключением волоков и погрузочных пунктов. На облесенной территории наблюдается сочетание биогрупп подростка разной густоты, которая постепенно снижается от центра (ядра активизации возобновительного процесса) к периферии группы. Характерной чертой также является благонадежное состояние подростка. С точки зрения успешности естественного возобновления данный объект можно считать показательным, вполне удавшимся опытом. Еще в 1900 г. Г. Ф. Морозов подчеркивал, что аналогичные случаи за границей приобретают по меньшей мере европейскую известность [13]. Вполне справедливым тезис Г. Ф. Морозова является и в данном случае, тем более, для практики степного лесоводства.

Объекты с наличием так называемого "взрыва", или "всплеска" возобновления [6, 12, 23, 24] обнаружены нами на территории Волчанского, Балаклейского лесхозов, а также Кременского лесохозяйственного хозяйства. При общей однозначности процесса – большой густоте подроста на начальном этапе – для каждого случая "всплеска" характерен особый пространственный рисунок размещения подроста, возрастной спектр, динамичность развития процесса. Волна возобновления осваивает пространство и развивается во времени под лимитирующим влиянием экологических условий, с одной стороны, и широты биоэкологического диапазона подроста, с другой [23, 24]. Степень соответствия вышеназванных составляющих определяет в конечном итоге пространственную структуру процесса и качественное состояние ценопопуляции. В том случае, когда прослеживается ограничивающее действие ведущих экологических факторов, процессы возобновления протекают менее успешно, подрост, как правило, фрагментарно размещен по площади, приурочен к определенным элементам рельефа, количество его незначительно, нормальный рост и развитие подроста наблюдается в очень узких рамках определенного эдаста.

Заметное несоответствие экодиапазона ниши и биоэкологических свойств подроста приводит к утрате позиций сосны, дестабилизации возобновительных процессов. Результат подобного несоответствия наблюдается в том случае, когда эффект пирогенной индукции остается не состоявшимся длительное время. Экологические условия горельника под влиянием целого комплекса факторов, в том числе антропогенных, оказываются измененными. Результат подобного несоответствия рассмотрен на примере горельников 1994 года, где "гаревый субстрат" был утрачен в результате проведения санитарной рубки и последующей подготовки почвы под лесные культуры. Подобная стратегия освоения горельников способствовала созданию временного барьера между датой пожара и появлением возобновления. Результат – неадекватность вновь созданных условий особенностям роста и развития подроста. Так, на указанных площадях горельников 14-летней давности волна возобновления с наличием шестилетней возрастной доминанты подроста является малочисленной, локализованной, приуроченной к понижениям, денудационным точкам ландшафта. На территории Краснолиманского и частично Дробышевского лесничеств жизнеспособный шестилетний подрост приурочен к периферийным элементам березовых колков, где он образует довольно плотные группы. Отличительная и очень интересная особенность данной категории подроста состоит в том, что он появляется только по периферии колков, где восстановилась береза. Появление подроста сосны стало возможным только при наличии естественной защиты, что вполне согласуется с мнением исследователей о негативной роли сыпучести распаханных песков, особенно в степной зоне [16, 27]. К тому же, подрост, как правило, приурочен к северным разностям экспозиций колков. Данные о наличии и состоянии подроста на пробных площадях приведены в табл. 3.

*Таблица 3*

**Лесоводственно-таксационная характеристика подроста сосны на опытных объектах Краснолиманского лесничества**

№ ПП	Количество подроста, тыс. шт./га	Средние показатели, см		Длина кроны, см		Прирост, см	
		диаметр корневой шейки, см	высота, см	север-юг	запад-восток	2008 г.	средний
41	15,1	1,54 ± 0,1	95,04 ± 3,03	47,98 ± 3,09	46,94 ± 3,57	28,75 ± 1,78	15,84
42	9,0	2,58 ± 0,46	113,15 ± 6,23	62,53 ± 9,53	59,38 ± 8,78	40,09 ± 3,76	18,86
43	8,8	1,70 ± 0,12	83,40 ± 3,37	45,73 ± 3,04	42,3 ± 2,71	31,72 ± 2,12	13,90
44	12,1	1,41 ± 0,11	69,54 ± 2,38	48,10 ± 3,70	42,70 ± 3,10	26,14 ± 2,08	11,59

При наличии понижений, не занятых березой, подрост сосны также встречается за границами колков. Однако в этом случае на его состояние влияют полог материнского насаждения (если оно сохранилось) и степень увлажнения почвы. С переходом от влажного эдаста к свежему и далее сухому группы подроста изреживаются, распадаются. Относительно качественной оценки рассмотренной категории подроста следует сказать, что

в большинстве своем он относится к категории устойчивого или же перспективного, доля неблагонадежного очень незначительна. Во всех рассмотренных случаях наличие биогрупп сосны – явление вполне закономерное. Подобное пространственное размещение обеспечивает качественное изменение среды внутри биогруппы и способствует повышению ее устойчивости. Особенности роста и развития биогрупп подтверждены многочисленными исследованиями. И если закономерность группового распределения является вполне доказанной и обоснованной характерной чертой популяционной структуры преобладающего большинства видов растительного покрова, то наличие случайного распределения особей в пространстве всегда предполагает последующее объяснение как самого явления, так и причин, его обуславливающих [3, 5, 12, 14, 17, 20, 23, 24].

Смещение пространственной структуры подроста в сторону случайного его размещения отмечено нами в 25 квартале Краснолиманского лесничества на равнинных элементах рельефа, участках, примыкающих к стенам леса на расстоянии 100 – 150 м. Характер размещения подроста в данном варианте случайный. Данные о состоянии подроста (ПП 40) и их сравнение с данными, полученными на предыдущем объекте, приведены в табл. 4.

Таблица 4

**Сравнительная оценка шестилетнего подроста сосны на опытных объектах ГП "Краснолиманское ЛХ"**

№ ПП	Количество подроста, тыс. шт./га	Средний		Крона, см		Прирост, см	
		D, см	H, см	Ю-С	З-В	2008 г.	средний
40	0,2	1,72 ± 0,1	57,87 ± 3,23	48,00 ± 2,85	47,42 ± 2,97	27,03 ± 2,00	9,65
32	15,1	1,54 ± 0,1	95,01 ± 3,03	47,98 ± 3,09	46,84 ± 3,57	28,75 ± 1,78	15,84
5	14,5	3,12 ± 0,22	123,86 ± 2,65	68,53 ± 3,30	68,90 ± 3,90	54,47 ± 2,26	20,64

Существующая пространственная особенность размещения подроста объясняется его приуроченностью к пням различной степени разложения, что было установлено при выполнении рекогносцировочных работ и подтверждено при выполнении перечеа подроста. В том случае, когда видимая часть пня отсутствовала на поверхности, производили раскопку, которая в большинстве случаев подтверждала наличие разложившейся корневой системы дерева. Наличие шестилетнего подроста позволяет высказать предположение о том, что в данном случае, как и при наличии "гаревого субстрата", наблюдается формирование, специфичного гидротермического режима, благоприятного для процессов возобновления, соответствия, пусть даже частичного, экологических особенностей среды биоэкологическим потребностям подроста на ювенильной стадии его развития.

Сравнение биометрических характеристик подроста в биогруппах и при случайном его размещении оказывается не в пользу последнего. При случайном размещении подроста заметной является разница в густоте, которая в пределах биогрупп составляет 14 – 15 тыс. шт./га (ПП 5, ПП 32), а при случайном размещении подроста не превышает 0,2 тыс. шт./га (ПП 40). Различия по диаметру и размерам кроны прослеживаются далеко не всегда, в то время как различия по средней высоте и среднему приросту достоверны с уровнем вероятности 99 %. Разница рассматриваемых показателей (табл. 4) объясняется наличием доступной для подроста влаги и формированием в биогруппах определенной среды, которая обеспечивает растениям несравненно лучшие условия роста. В то же время, наличие подроста в естественно созданных "влагонакопителях" является удачно поставленным природой пожаром опытом, который целесообразно использовать при создании лесных культур в лесостепной и степной зонах, пусть даже в видоизмененной форме.

**Выводы.** Активация процессов возобновления сосны на горельниках связана с качеством экологической ниши. Чем ближе реализация репродуктивного потенциала сосняков к дате пожара, тем активнее возобновление сосны, поскольку в этот период наиболее вероятно формирование комплекса экологических факторов, стимулирующих процессы возобновления в борах и суборах.

Волне возобновления сосны в условиях горельников присуща пластичность, выраженная через особенности пространственно-возрастной структуры подроста, приуроченность к

определенным элементам рельефа, эдатопам и разностям гаревой среды. В каждом случае структурные особенности подроста вписаны в экологический режим горельников.

Различия в успешности реализации процессов естественного возобновления в границах одного эдатопа указывают на необходимость дифференцированного подхода к оценке лесорастительных условий горельников с учетом экологических условий, особенностей "гаревой среды" и успешности возобновления.

### **СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. *Врадий Н. И.* Пристепные боры Украины и способы создания в них лесных культур: дис. ... канд. с-х. наук. – Х., 1961. – 365 с.
2. *Генсірук С. А.* Ліси України. – К.: Наук. думка, 1992. – 407 с.
3. *Гончар М. Т.* Образование и развитие биологических групп деревьев в лесу и их хозяйственное значение: дисс. ... канд. с-х. наук. – Х., 1954. – 244 с.
4. *Горкавий В. К., Ярова В. В.* Математична статистика. – К.: Професіонал, 2004. – 378 с.
5. *Грейг-Смит П.* Количественная экология растений. – М.: Мир, 1967. – 358 с.
6. *Гуман В. В.* Рубки последнего десятилетия (1914 – 1924) и возобновление вырубок и гарей. – Л., 1926. – 36 с.
7. *Дмитриевский П. И.* До питання про поновлення соснових лісів природним підростом // Вісті ХСГІ. – 1928. – № 10. – С. 1 – 21.
8. *Доспехов Б. А.* Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1965. – 423 с.
9. *Злобин Ю. А.* Оценка качества ценопопуляции подроста древесных пород // Лесоведение. – 1976. – Вып. 6. – С. 72 – 79.
10. *Иванюта В. М.* Биометрический метод учета и оценка естественного возобновления леса // Лесной журнал. – 1969. – Вып. 2 – С. 15 – 17.
11. *Кеппен Ф.* Географическое распространение хвойных деревьев в Европейской России и на Кавказе (Приложение к L тому записок император. академии наук). – Санкт-Петербург, 1885. – 630 с.
12. *Краснов М. А.* Естественное возобновление сосны в связи с рубками и пожарами // Бузулукский бор. – М.-Л.: Гослесбумиздат, 1950. – Т. II. – С. 3 – 97.
13. *Морозов Г. Ф.* К вопросу о возобновлении сосны // Лесной журнал. – 1900. – Вып. 4 – 30 с.
14. *Одум Ю.* Экология. – В 2-х тт. – Пер. с англ. – М.: Мир, 1986. – 328 с.
15. *Опря А. Т.* Статистика. – К.: Центр навч. літератури, 2005. – 472 с.
16. *Поляков Н. Е.* Способы ухода за культурами сосны на песках Луганской области // Лесоводство и агролесомелиорация. – Вып. 4. – К.: Урожай, 1965. – С. 105 – 111.
17. *Путилин М. М.* Условия появления и роста соснового подроста в сложном бору Лесостепи: Автореф. дисс. ... канд. с-х. наук. – Воронеж, 1954. – 19 с.
18. *Пятницкий С. С.* Лесовозобновление в условиях левобережной Лесостепи УССР // Лесоразведение и возобновление: Науч. тр. – Т. XLV. – К., 1964. – С. 3 – 23.
19. *Пятницкий С. С.* Методика исследований естественного семенного возобновления в лесах левобережной Лесостепи Украины. – Х., 1959. – С. 18 – 26.
20. *Риклефс Р.* Основы общей экологии. – Пер. с англ. – М.: Мир, 1979. – 424 с.
21. *Романов В. Е.* Естественное возобновление в сосняках, пройденных пожарами // Лесн. хоз-во. – 1970. – № 11. – С. 24 – 26.
22. *Ростовцев С. А.* О периодичности плодоношения сосны // Лесн. хоз-во. – 1971. – Вып. 1. – С. 60 – 63.
23. *Санников С. Н., Санникова Н. С.* Экология естественного возобновления сосны под пологом леса. – М.: Наука, 1985. – 149 с.
24. *Санников С. Н.* Экология и география естественного возобновления сосны обыкновенной. – М.: Наука, 1992. – 264 с.
25. *Солдатов А. Г., Тюков С. Ю., Туркевич М. В.* Ліси України. – К.: Вид-во УАН, 1960. – 458 с.
26. *Тимофеев В. П.* Структура урожая семян в сосновых насаждениях // Лесной журнал. – 1959. – Вып. 3. – С. 22 – 28.
27. *Шинкаренко И. Б.* Особенности агротехники и роста культур сосны на песках Шишаковского лесничества // Лесоводство и агролесомелиорация. – Вып. 4. – К.: Урожай, 1965. – С. 100 – 105.
28. *Шинкаренко И. Б.* Особенности морфологического и анатомического строения подпочечной зоны стебля однолетних сеянцев сосны обыкновенной в связи с устойчивостью культур // Лесоводство и агролесомелиорация. – Вып. 4. – К.: Урожай, 1965. – С. 111 – 117.
29. *Шишкин А. С.* Влияние мер содействия на естественное возобновление сосны в свежих субориях // Тр. ХСХИ (Исследования по лесоводству и агролесомелиорации). – Т. 169. – Х., 1972. – С. 64 – 74.
30. *Шишкин А. С.* Исследования естественного возобновления в дубово-сосновых субориях и дубравах Левобережной Лесостепи УССР: Дисс... канд. с-х. наук. – Х., 1972. – 158 с.

31. Яровенко В. С. Прогнозирование урожая семян сосны обыкновенной на основе метеорологических факторов для лесостепной зоны Украины // Лесоводство и агролесомелиорация. - Вып. 23. – К.: Урожай, 1970. – С. 48 – 54.

Saltykov A. N.

AUTOREGULATION OF SPACE-AGE STRUCTURE OF REFORESTATION WAVE IN BURNT AREA

*Kharkov National Agrarian University named after V. V. Dokuchaev*

Space-age peculiarities of reforestation processes in the burnt area of 7 – 14 years old in the Steppe pine forests of Left bank Ukraine are examined. Analysis shows particular ecological & dynamical peculiarities of reforestation depending on ecological factors and technology of exploitation of burnt area.

**К e y w o r d s :** burnt area, reforestation, undergrowth, biogroup, space-age structure of cenopopulation.

Салтиков А. М.

АВТОРЕГУЛЯЦІЯ ПРОСТОРОВО-ВІКОВОЇ СТРУКТУРИ ХВИЛІ ВІДНОВЛЕННЯ НА ЗГАРИЩАХ

*Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва*

Розглянуті просторово-вікові особливості процесів відновлення на 7 – 14-річних згарищах у пристепових борах Лівобережної України. На підставі аналізу даних наведені певні еколого-динамічні закономірності відновлення залежно від впливу екологічних чинників та особливостей розробки згарищ.

**К л ю ч о в і с л о в а :** згарище, поновлення, підріст, біогрупа, просторово-вікова структура ценопопуляції.

*Одержано редколегією 2.09.2008 р.*



УДК 630.23

**О. В. МОТОШКОВ \***

**РОЗПОДІЛ ПІДРОСТУ СОСНИ НА СТИХІЙНИХ ЗГАРИЩАХ ЗА ВІКОМ І СТАНОМ**

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

Описано динаміку процесів природного відновлення сосни на згарищах ДП "Кремінське ЛМГ". Наведено віковий спектр і характеристику стану підросту двох вікових груп.

Ключові слова: підріст, вікові групи, стан підросту.

В останні десятиріччя ведення лісового господарства у степових регіонах ускладнюється. Насамперед, це пов'язане з різким посиленням пожежної небезпеки в соснових лісах. Сосну звичайну, як одну з невибагливих деревних порід, використовували свого часу для закріплення піщаних терас Сіверського Дінця. У 60-ті роки минулого сторіччя було широко розгорнуто роботи із залісення пісків. На великих площах були створені лісові культури, які надійно виконували ґрунтозахисні функції. З іншого боку, повсюдне застосування монокультури сосни сприяло утворенню великої площі насаджень із найвищим класом пожежонебезпеки. Наслідком цього є часте виникнення пожеж, у тому числі верхових і комбінованих. У результаті цього утворюються так звані "стихійні" згарища, характерною рисою яких є значна площа (понад 1000 га) [12]. Прикладами є згарище 1994 року в ДП "Краснолиманське ЛГ" Донецької області, 1996 року в Луганській області, 2007 року в Херсонській області та 2008 року в ДП "Ізюмське ЛГ" Харківської області. Характерним для таких згарищ є відмирання значної частки материнського деревостану.

Після утворення подібних згарищ зазвичай проводять суцільне санітарне вирубання деревостану, що призводить до погіршення водно-фізичних властивостей ґрунту, посилення поверхневого стоку та розвитку ерозійних процесів. У подібних випадках потрібне негайне відновлення лісу. Основну частину площ згарищ відновлюють шляхом створення лісових культур, які не завжди приживаються і характеризуються меншою стійкістю до пошкодження комахами та ураження збудниками хвороб, ніж природні генерації сосни. Тому максимальне використання природного відновного потенціалу частин материнського деревостану, що зберігся після пожежі, є одним із шляхів збереження часу й коштів. Це надає можливість зменшити тривалість вирощування лісу та залісення зрубів, сприяти розвитку біологічно стійких насаджень і запобігти ерозії ґрунту. У степових борах, які найбільшою мірою зазнають шкоди від лісових пожеж і характеризуються жорстким гідротермічним режимом, процес відновлення як природного, так і штучного лісу доволі ускладнений.

У зв'язку з цим, вивчення закономірностей процесів відновлення лісу на згарищах є необхідним для розробки комплексу заходів, що сприятимуть забезпеченню стійкого природного поновлення та створенню благонадійних лісових культур.

Метою цієї роботи є вивчення вікових та якісних особливостей двох вікових груп природного поновлення, утворених від периферійних і внутрішніх джерел інспермації на згарищах ДП "Кремінське ЛМГ".

Успіх відновлення популяцій сосни звичайної природним шляхом на суцільних згарищах залежить від ступеня збереженості дерев-насінників, їхнього розміщення й насінної продуктивності [6]. Також велике значення мають вік і ступінь пошкодження вогнем фрагментів лісу, що збереглися. На суцільних згарищах, унаслідок неоднорідної структури рельєфу, мозаїчності розміщення ділянок із різними типами лісорослинних умов і, відповідно, нерівномірності горіння, відпад дерев має несучільний характер. Тобто навіть після сильних верхових пожеж майже завжди зберігаються дерева-насінники. Зазвичай вони розташовані куртинами чи поодинокі [12]. Після пожеж виживають найбільш стійкі до дії вогню особини, тобто відбувається природний відбір найсильніших екземплярів, що є дуже важливим при обнасенні згарищ. До того ж, багатьма авторами [4, 5, 10, 12] відмічено

\* © О. В. Мотошков, 2008

значне підвищення рівня плодоношення у дерев, що вижили та адаптувалися до післяпожежних умов. Цей факт є дуже важливим, тому що саме в перші 3 – 5 років після пожежі умови середовища є найбільш сприятливими для появи самосіву сосни [12].

Обнасінення згарищ відбувається двома шляхами – за рахунок периферійних джерел інспермації (стін лісу) і внутрішніх джерел інспермації, представлених фрагментами материнського деревостану, які збереглися після пожежі [12].

Процеси природного відновлення досліджували на ділянках згарища, розташованого на території ДП "Кремінське ЛМГ" в Луганській області. Згарище виникло унаслідок пожежі, що відбулася в період з 11 по 17 липня 1996 р. Пожежею були пошкоджені соснові насадження ДП "Кремінське ЛМГ", ДП "Сіверодонецьке ЛМГ" та ДП "Новоайдарське ЛМГ". За даними звіту ДП "Кремінське ЛМГ", швидкому розповсюдженню пожежі сприяли високі температура повітря (в тіні 39 °С) та швидкість вітру (20 м / сек. зі шквалистими поривами). Пожежею в ДП "Кремінське ЛМГ" було знищено 5751 га лісу.

Досліджувані ділянки розташовані у 58, 59 і 60 та 15 кварталах Боровеньківського лісництва ДП "Кремінське ЛМГ", тип лісу – свіжий сосновий бір (А<sub>2</sub>-С). Нами закладено пробні площі в межах впливу джерел інспермації, тобто біля стін лісу та куртин материнських дерев усередині згарища.

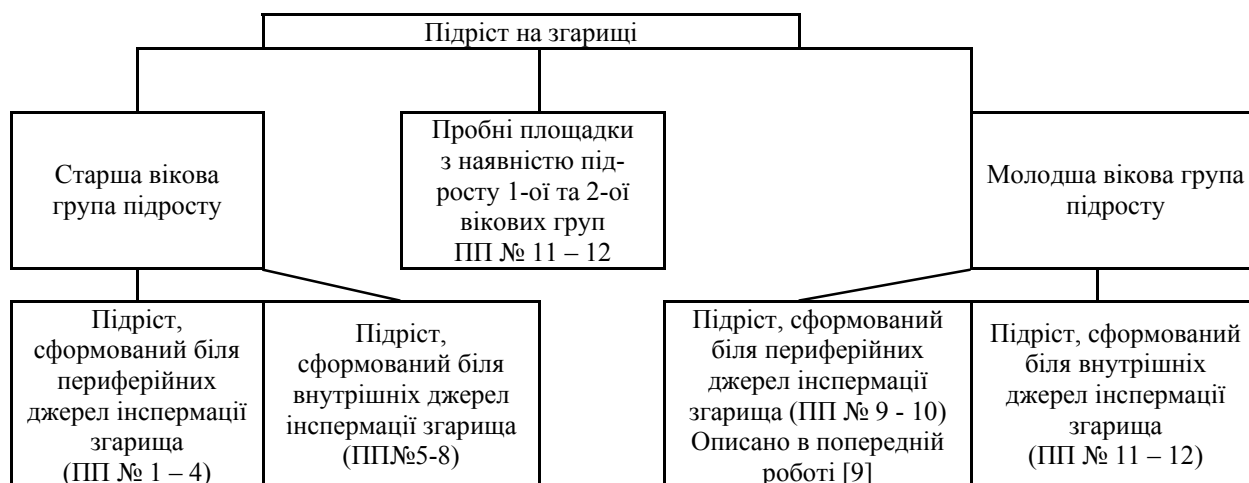
Під час проведення рекогносцирувальних робіт на дослідному об'єкті виявлено підріст двох вікових груп (рис. 1).



**Рис. 1 – Біогрупи підросту двох вікових груп на згарищі 1996 року в ДП "Кремінське ЛМГ" (Боровеньківське лісництво, 60 квартал)**

Підріст першої (старшої) післяпожежної вікової групи з'явився у перші роки після пожежі, а другого – приблизно у 2002 році та зайняв ділянки, не освоєні підростом першої вікової групи та лісовими культурами. У зв'язку з цим, підріст сосни на згарищах було умовно розподілено на підріст першої (старшої) та другої (молодшої) вікових груп. Дослідження проводили за схемою, наведеною на рис. 2. Було поставлено 5 варіантів досліду (1 – підріст першої вікової групи, сформований біля периферійних джерел інспермації; 2 – підріст першої вікової групи, сформований біля внутрішніх джерел інспермації; 3 – підріст другої вікової групи, сформований біля периферійних джерел інспермації; 4 - підріст другої вікової групи, сформований біля внутрішніх джерел інспермації; 5 – пробні площі з наявністю двох вікових груп підросту, сформованих біля внутрішніх джерел інспермації).

Особливості природного поновлення старшої вікової групи вивчали з використанням методики С. С. Пятницького [9], за якою закладали пробні площадки розміром 10 × 10 м по 4 повторності в 1, 2 і 5 варіантах досліду. Підріст другої (молодшої) вікової групи вивчали за методикою С. М. Саннікова [12, 13] шляхом закладання трансект. Докладніше методику розглянуто в попередній роботі [8].



**Рис. 2 – Схема проведення досліджень процесів природного відновлення на згарищах**

Для вивчення вікових та якісних особливостей підросту ми визначали вік і життєвий стан кожної особини. Вік визначали за кількістю кілець [9]. При визначенні життєвого стану підріст умовно розподіляли на три категорії якості: благонадійний, неблагонадійний і стійкий. Благонадійними вважали здорові особини, які мають перспективу у рості, неблагонадійними – пошкоджені, пригнічені особини підросту, безперспективні в майбутньому, а стійкими – пригнічені особини підросту, які мали перспективу росту на найближчий час. Загальний стан ценопопуляції підросту оцінювали за методикою Ю. А. Злобіна [2, 11].

На об'єктах із наявністю підросту обох вікових груп відповідні показники визначали на площадках розміром 10 x 10 м.

Для чіткішого розуміння особливостей формування підросту після знищення деревостану верховою пожежею розглянемо віковий спектр рослин першої та другої вікових груп підросту. Дані щодо середнього віку особин на дослідних об'єктах наведено в табл. 1.

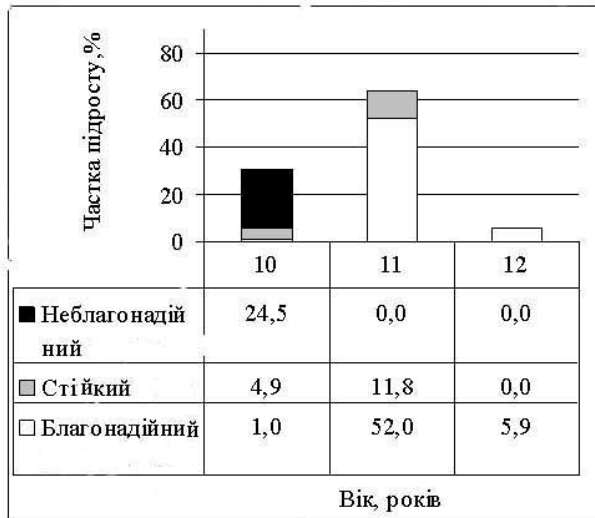
*Таблиця 1*

**Середній вік підросту на досліджуваних об'єктах**

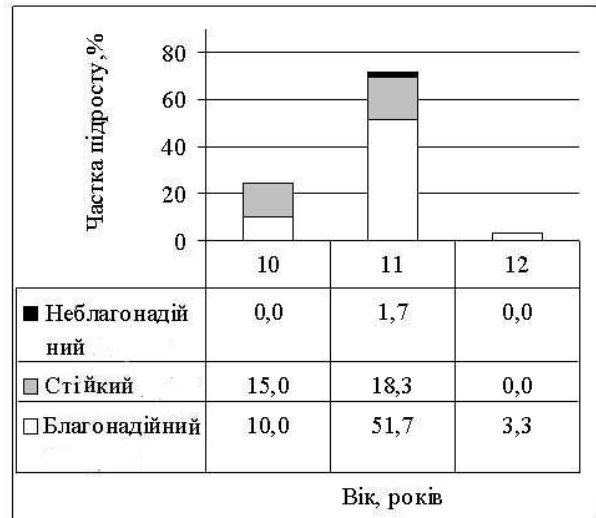
№ ПП	Варіант досліджу	Вікова група підросту	Місцезнаходження	Середній вік підросту
1	1	Перша	5 метрів від стінки лісу	10,75 ± 0,05
2	1	Перша	10 метрів від стінки лісу	10,78 ± 0,06
4	1	Перша	25 метрів від стінки лісу	10,72 ± 0,09
3	1	Перша	30 метрів від стінки лісу	10,96 ± 0,08
5	2	Перша	Біля куртини материнських дерев	11,73 ± 0,14
6	2	Перша	Біля куртини материнських дерев	11,31 ± 0,08
7	2	Перша	Біля куртини материнських дерев	11,06 ± 0,06
8	2	Перша	Біля куртини материнських дерев	11,17 ± 0,06
9	3	Друга	Материнський деревостан з півдня та сходу	4,99 ± 0,02
10	3	Друга	Материнський деревостан з півночі та сходу	5,25 ± 0,02
11	4	Друга	Біля куртини материнських дерев	4,35 ± 0,05
112	4	Друга	Між двома куртинами материнських дерев із поодинокими деревами всередині пробної площі	4,67 ± 0,04

Як видно з табл. 1, середній вік підросту першої (старшої) вікової групи коливається в межах від 10,7 до 11,7 років, другої – від 4,4 до 5,3 року. Якщо звернути увагу на показник похибки значення середнього віку молодшої вікової групи, то видно, що на пробних площах біля стін лісу він менший, ніж біля внутрішніх джерел інспермації. Цей факт свідчить, що в межах обнасення периферійними джерелами інспермації групи підросту є більш одноманітними за віком, ніж у межах обнасення внутрішніми джерелами інспермації.

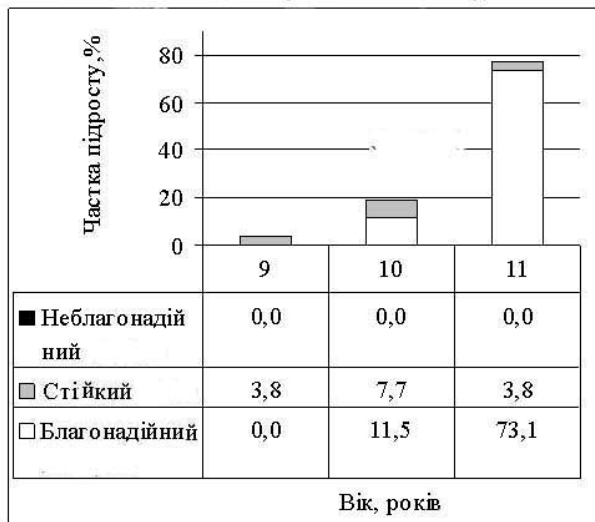
Для чіткішого розуміння особливостей вікового спектра обох вікових груп підросту нами графічно відображено вікові та якісні характеристики підросту (рис. 3 – 5)



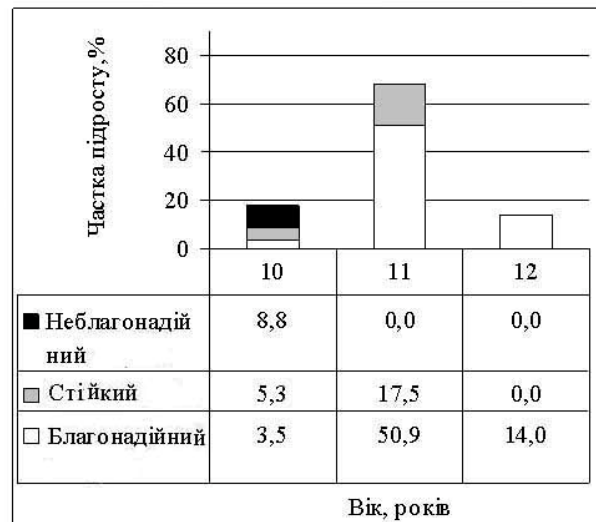
ППІ-№1 (5-метрів від стінки лісу)



ППІ-№2 (10-метрів від стінки лісу) □



ППІ-№3 (30-метрів від стінки лісу)



ППІ-№4 (25-метрів від стінки лісу) □

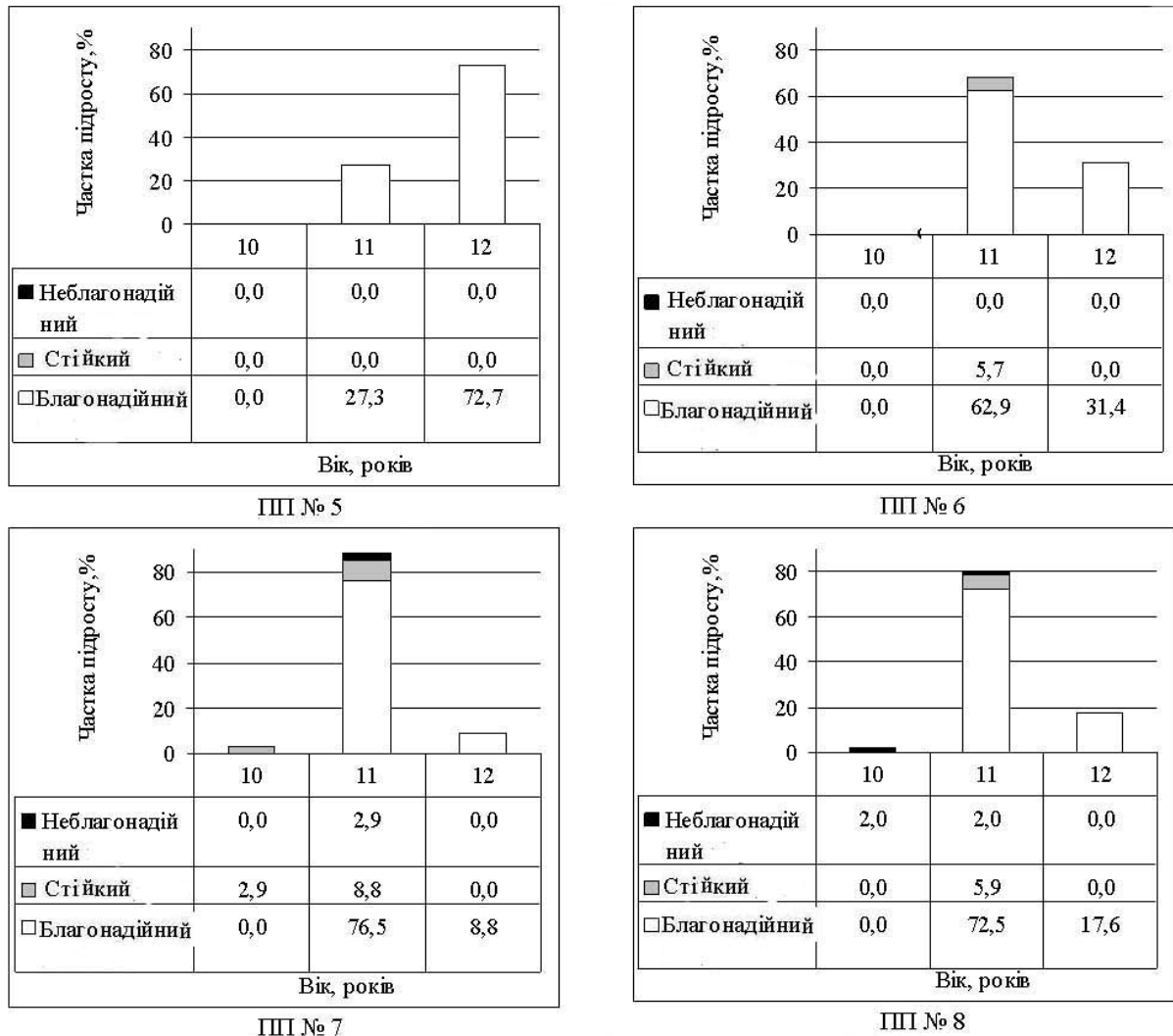
**Рис. 3 – Віковий спектр підросту, утвореного біля периферійних джерел інспермації. Старша вікова група.**

Аналіз підросту старшої вікової групи, що утворився біля периферійних джерел інспермації, свідчить, що більшість особин мають вік 11 років, частка 10-ти та 12-тирічного підросту значно менша (див. рис. 3). Вік основної частини благонадійного підросту цієї вікової групи – 11 і 12 років. Неблагонадійні та стійкі особини підросту переважно молодші. Найбільше накопичення 10-тирічного підросту, а також неблагонадійних і стійких особин виявлено на ППІ № 1, що розташована найближче до стіни материнського деревостану. На ППІ № 3, яка розташована на відстані 30 метрів від стіни лісу, неблагонадійні особини відсутні. З цього можна зробити висновок, що біля стіни лісу на розвиток підросту негативно впливає материнський деревостан.

При аналізі вікового спектра і стану підросту, утвореного біля внутрішніх джерел інспермації згарища (рис. 4), видно, що він також представлений переважно 11-тирічними особинами, проте частка 10-тирічних екземплярів значно менша, тоді як 12-тирічні особини представлені більшою мірою і навіть в деяких випадках переважають за кількістю (ППІ № 5). Частки стійких і неблагонадійних особин підросту в цьому варіанті дослідження значно менші, ніж у попередньому, у зв'язку з меншим пригніченням підросту материнськими деревами.

Наведені факти свідчать, що основна частка підросту представлена 11-ти річними особинами, тобто з'явилася в 1997 році – через рік після пожежі. Отже, цей рік можна

вважати роком появи старшої вікової групи підросту. Особини, що з'явилися в 1996-му та 1998-му роках, представлені слабо. До того ж, молодший за віком підріст переважно є стійким або неблагонадійним. Основу майбутньої генерації складатиме благонадійний підріст віком 11 – 12 років.

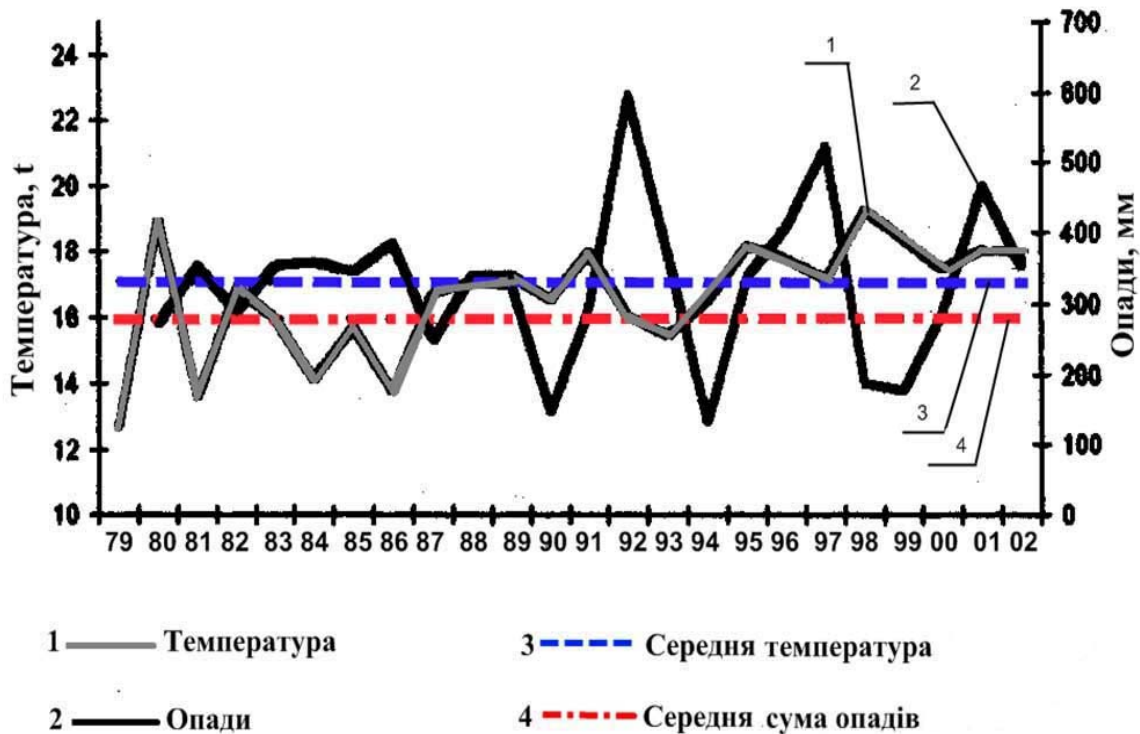


**Рис. 4 – Якісно-віковий спектр підросту, утвореного біля внутрішніх джерел інспермації. Старша вікова група**

Частка неблагонадійних і стійких особин більша у першому варіанті дослідження, тобто біля периферійних джерел інспермації, що свідчить про негативний вплив деревостану на підріст. При аналізі погодних умов за вегетаційний період (рис. 5) видно, що саме у 1997-му році спостерігалися максимум опадів і мінімум температури, а 1996 і 1998 роки характеризувалися меншою кількістю опадів і вищою температурою. З цього можна зробити висновок, що основна частка підросту формується у рік, коли утворюється гідротермічний режим, який є максимально сприятливим для екобіологічних вимог розвитку сходів сосни. Цей висновок збігається з даними багатьох дослідників [3, 7, 12, 13].

У третьому та четвертому варіантах дослідження оцінювали підріст молодшої вікової групи, що утворився на згарищах біля периферійних і внутрішніх джерел інспермації. Особливості формування підросту молодшої вікової групи біля стін лісу описано в попередній роботі [8], але дані стосовно вікового розподілу не були наведені. Тому в цій роботі ми розглядаємо аспекти формування підросту другої вікової групи біля внутрішніх і периферійних джерел інспермації. Як видно з рис. 6, основу молодшої вікової групи становлять п'ятирічні особини підросту. Оскільки ці пробні площі закладали у 2007 році, можна стверджувати, що основна

частина підросту молодшої генерації утворилась у 2002 році. При порівнянні вікового спектра підросту, утвореного біля периферійних джерел обнасінення (ПП № 9 – 10) та біля куртин материнського деревостану всередині згарища (ПП № 11 – 12), видно, що він є ширшим біля куртин материнського деревостану. Тобто біля внутрішніх джерел обнасінення згарища групи підросту більшою мірою представлені особинами різного віку, ніж біля стін лісу.

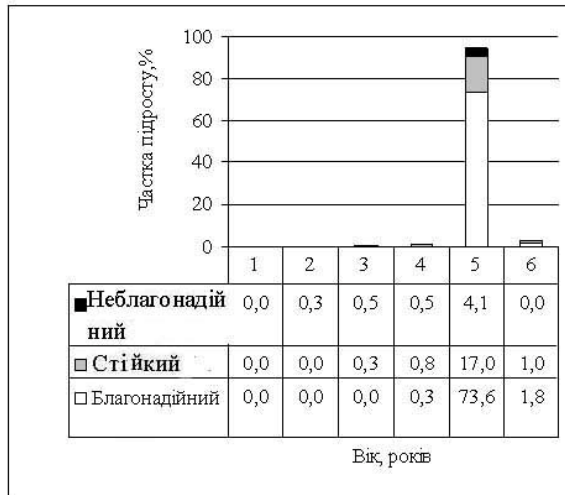


**Рис. 5 – Динаміка температури та кількості опадів за квітень-вересень (1979 – 2002 рр., м/с Луганськ)**

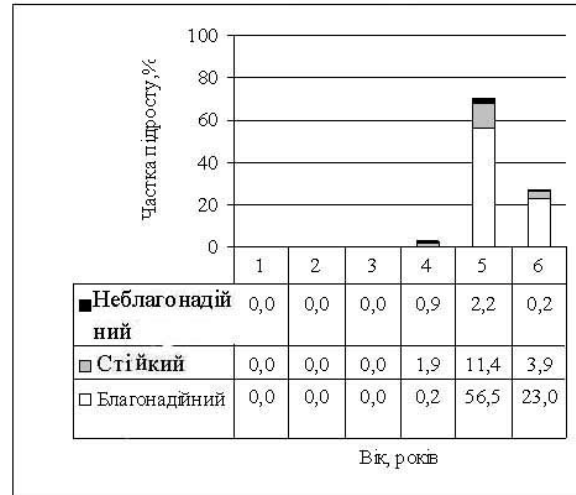
Частка неблагонадійних і стійких особин більша у підросту, що з'явився біля внутрішніх джерел інспермації. Тобто на цьому етапі краще себе почуває підріст біля стін лісу, які виконують стосовно нього захисну функцію. Докладніше це розглянуто в попередній роботі [8]. Молодші особини підросту другої вікової групи, як зазначали і стосовно підросту першої вікової групи, належать переважно до категорії неблагонадійних. Одержані дані свідчать, що підріст, який з'явився у 2002 – 2003 рр., поступово витіснятиме підріст, менший за віком, залишаючи переважання в рості й розвитку за собою. Як видно на прикладі старшої вікової групи (див. рис. 3, 4), до 12 років підріст буде представлений особинами максимум трьох років плодоношення з переважанням одного з них.

Отже, на згарищах процеси природного відновлення відбуваються у зонах інспермації. При цьому основу вікового спектра становить підріст, який з'явився в роки з оптимальними для процесів відновлення кліматичними показниками. Особини підросту, що з'являється в роки після появи основної частини генерації, представлені слабо й характеризуються пригніченим станом. Очевидно, що вони відіграють певну роль у формуванні мікроклімату [1] та в майбутньому мають відпасти.

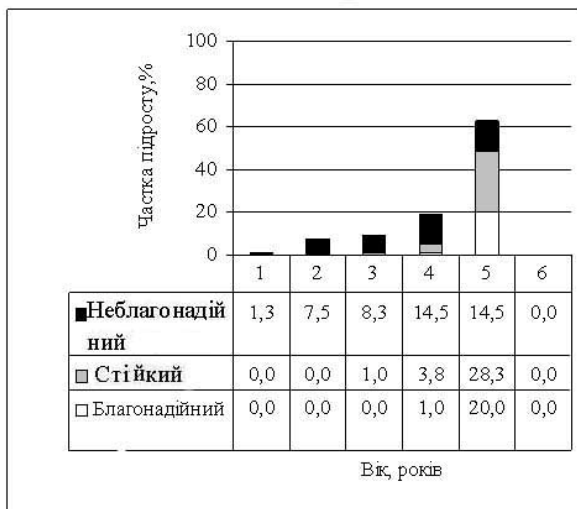
На пробних площах № 11 – 14 біогруп підросту молодшої вікової групи утворилися безпосередньо біля біогруп підросту старшої вікової групи, причому підріст старшої вікової групи утворився біля поодиноких материнських дерев (рис. 7). Підріст молодшої вікової групи посів вільні місця, не входячи у підкроновий простір біогруп підросту старшої вікової групи. На цих етапах росту 95 % особин підросту старшої вікової групи характеризуються благонадійним станом.



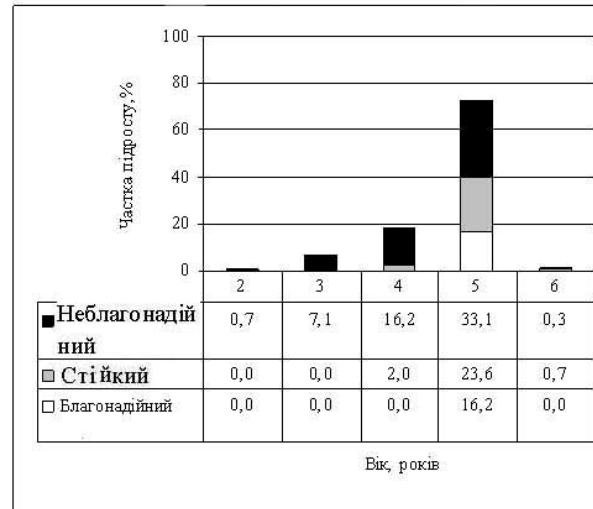
ПП № 9 (біля периферійних джерел інспермації)



ПП № 10 (біля периферійних джерел інспермації)



ПП № 11 (біля внутрішніх джерел інспермації)



ПП № 11 (біля внутрішніх джерел інспермації)

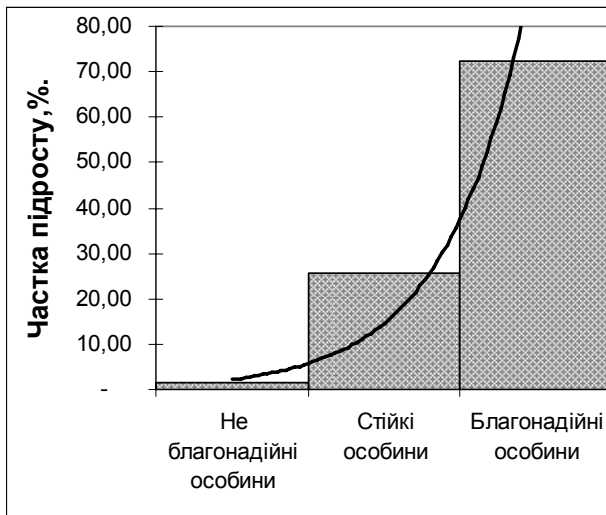
**Рис. 6 – Якісно-віковий спектр підросту молодшої вікової групи**

Аналіз життєвого стану підросту молодшої вікової групи свідчить, що на всіх пробних площах переважають благонадійні особини, тобто тип ценопопуляції підросту можна визначити як успішний. Отже на пробних площах із наявністю двох вікових груп особини підросту мають задовільний стан. Благонадійний стан ценопопуляції підросту другої вікової групи свідчить про відсутність конкуренції між підростом старшої й молодшої вікових груп на цьому етапі, тобто про стабільний розвиток процесів відновлення.

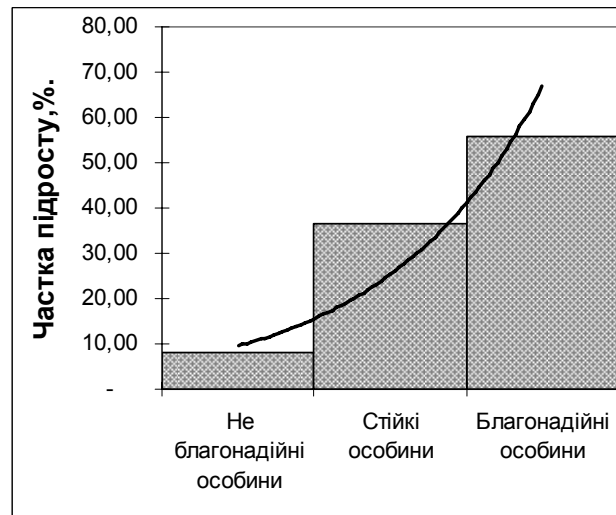
**Висновки.** Залісення згарищ природним шляхом відбувається переважно в межах інспермації материнських дерев, тобто біля стін лісу та куртин материнського деревостану, що зберегли життєздатність після пожежі. На дослідженому згарищі наявний підріст двох вікових груп. Переважна частина особин підросту обох вікових груп з'явилася в роки з показниками температури та вологості, оптимальними для розвитку сходів сосни. Особини підросту, що з'явилися в цей рік, переважають за кількістю та переважно є благонадійними.

Деревостан виконує захисну функцію стосовно підросту молодшої вікової групи і пригнічує підріст старшої вікової групи. Підріст молодшої вікової групи краще почуває себе в межах периферійних джерел інспермації, а підріст старшої групи – біля внутрішніх джерел інспермації.

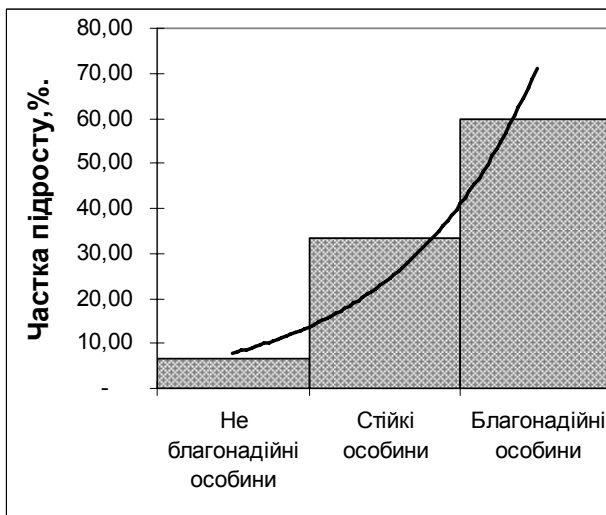
Підріст молодшої вікової групи зайняв ніші, вільні від підросту старшої вікової групи, тобто виконав функцію доповнення. На цьому етапі вікові групи не конкурують між собою, тобто відбувається утворення різновікового деревостану, який є стійкішим до пожеж.



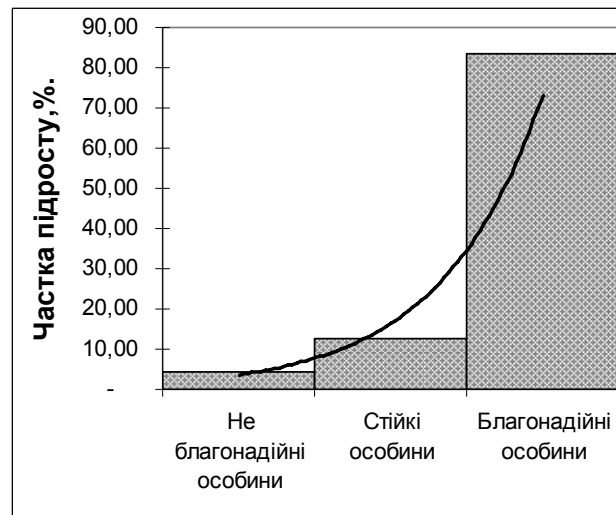
ПП № 11



ПП № 12



ПП № 13



ПП № 14

**Рис. 7 – Життєвий спектр популяції підросту другої післяпожежної вікової групи**

Одержані дані свідчать, що доцільно залишати при розробці згарщ на корені дерева, котрі змогли пережити пожежу та адаптуватися до післяпожежних умов.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Гончар М. Т. Образование и развитие биологических групп деревьев в лесу и их хозяйственное значение: Дисс. ... канд. с-х. наук. – Х., 1954. - 244 с.
2. Злобин Ю. А. Оценка качества ценопопуляции подроста древесных пород // Лесоведение. – 1976. - Вып. 6. – С. 72 – 79.
3. Дмитрієвський П. І. До питання про поновлення соснових лісів природнім підростом // Вісті ХСПІ, 1928. – № 10. – С. 1 – 19.
4. Мелехов И. С. Влияние пожаров на лес. М.-Л.: Гослестехиздат, 1948. – 122 с.
5. Молчанов А. А. География плодonoшения главнейших древесных пород в СССР. – М.: Наука, 1967. – 102 с.
6. Молчанов А. П., Преображенский И. Ф. Леса и лесное хозяйство Архангельской области. – М.: Изд-во АН СССР, 1957. - 238 с.
7. Морозов Г. Ф. Очерки по возобновлению сосны. – М.-Л.: Госсельхозиздат, 1930. - 160 с.
8. Мотошков О. В. Вплив материнського деревостану на формування підросту пірогенної генерації в сосняках степової зони // Лісівництво і агролісомеліорація. – Х.: УкрНДІЛГА, 2008. – Вип. 113. – С. 142 – 148.
9. Пятницький С. С. Методика исследований естественного семенного возобновления в лесах левобережной Лесостепи Украины. - Х., 1959. - С. 18 – 26.
10. Риклефс Р. Основы общей экологии. Пер. с англ. - М.: Мир, 1979. - 424 с.



11. *Салтыков А. Н.* Критерии оценки качества подростка сосны // Лісівництво і агролісомеліорація. – Х.: УкрНДЛГА, 2007. – Вип. 112. – С. 90 – 95.

12. *Санников С. Н.* Экология и география естественного возобновления сосны обыкновенной. – М.: Наука, 1992. – 264 с.

13. *Санников С. Н., Санникова Н. С.* Экология естественного возобновления сосны под пологом леса. – М.: Наука, 1985. – 149 с.

Motoshkov O. V.

DISTRIBUTION OF PINE UNDERSTORY IN NATURAL BURNT AREA BY AGE AND CONDITION

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

Dynamics of natural regeneration of pine in the burnt area of the State Enterprise "Kreminske Forest Enterprise" is described. Age range and condition of understory of two age groups are analyzed.

**Key words:** understory, age groups, condition of understory.

Мотошков О. В.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПОДРОСТА СОСНЫ НА СТИХИЙНЫХ ГОРЕЛЬНИКАХ ПО ВОЗРАСТУ И СОСТОЯНИЮ

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

Описана динамика процессов естественного возобновления сосны на горельниках ГП "Кременское ЛОХ". Представлены возрастной спектр и характеристика состояния подростка двух возрастных групп.

**Ключевые слова:** подрост, возрастные группы, состояние подростка.

*Одержано редколлегією 2.09.2008 р.*

УДК 630×187:630×17:582.632.2

**И. Б. ОСТАПЕНКО \***  
**ГУМИДНЫЕ ДУБРАВЫ**

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

Рассмотрены особенности формирования свежих дубрав из дуба пушистого, названных гумидными. Гумидные дубравы впервые отмечены в системе мезорельефа южного склона Б. Кавказа в пределах Анапо-Геленджикского и Пшадско-Джубгского лесорастительных округов. Обычно они формируются вместе с дубом скальным, предпочитая карбонатные почвы и почвообразующие породы.

Ключевые слова: гумидные дубравы, высотно-поясные типы леса, климатоп, эдатоп, горизонтальные осадки, карбонатные породы.

Дуб пушистый *Quercus pubescens* Wild как типичный ксерофит формирует зональные гырнецовые дубравы Молдавии и высотно-поясные типы аридных дубрав в горном Крыму и на Кавказе. Типы леса, в которых эдификатором выступает дуб пушистый, описаны полно [1, 2, 5, 6]. Однако во всех регионах, где формируются дубовые леса из дуба пушистого, выделены и описаны только типы леса сухих и очень сухих гигротопов [3, 4]. Свежие, или, как мы их называем, гумидные дубравы с дубом пушистым остаются неизученными. Наши сравнительные исследования лесорастительных особенностей дуба пушистого в пределах его обширного географического ареала позволили впервые выделить и описать свежие дубравы (судубравы) с дубом пушистым. Типичны они лишь на Северо-Западном Кавказе, где типологическая структура дубовых лесов изучена крайне недостаточно. Их аналоги в Молдавии и Крыму нами не выявлены, хотя П. П. Посохов в приложении к своей докторской диссертации (1974), наряду с описанными насаждениями дуба пушистого очень сухих и сухих гигротопов, упоминает о свежих пакленово-грабинниковой дубраве и иглецевой судубраве. Однако уже сами создатели состава древостоя, в частности грабинник, клен полевой и, особенно, состав кустарникового и травянистого покрова свидетельствуют о том, что оба типа леса экологически более близки к сухим местообитаниям. Кроме того, в обоих случаях речь идет о смешанных древостоях дубов черешчатого, пушистого и скального без аналитической привязки к почвенно-грунтовым условиям. О почвах, например, написано: "почвы в свежей дубраве лугово-черноземные мощные, наносные, реже бурые горно-лесные или перегнойно-карбанотные выщелоченные на смешанном элювии-делювии-аллювии различных горных пород", а в иглецевой судубраве: "светло-бурые горно-лесостепные скелетные на элювии-делювии глинистых сланцев и буро-коричневые горно-лесостепные каменистые на диоритах".

Можно лишь предполагать, что ранее гумидные дубравы и в Молдавии, и в Крыму занимали определенные экологические ниши, а их деградация – результат жесткого антропогенного воздействия. Можно также считать, что гумидные дубравы – это свежие типы дубовых лесов с дубом пушистым горных систем. Они по фитоценолотическому составу и местоположению очень близки к описанным сухим дубравам. Специальных исследований их почвенно-грунтовых условий никто не проводил. Невозможно было изучить и их естественные древостои из-за незнания таковых. Наше описание гумидных дубрав выполнено на основании 15 пробных площадей, заложенных в Геленджикском (урочище Адерба), Михайловском (ур. Перевал, Пшадская щель, Согласия, Монастырское) и в Архипово-осиповском лесничествах. В условиях Северо-Западной части Большого Кавказа свежие типы дубовых лесов с дубом пушистым четко определяются по местоположению, древесно-кустарниковому ярусу и почвенно-грунтовым особенностям.

*Местоположение.* В системе мезорельефа южного склона Большого Кавказа в пределах Анапо-Геленджикского и Пшадско-Джубгского лесорастительных округов гумидные дубравы могут формироваться как на передовых, непосредственно обращенных к морю хребтах,

\* © И. Б. Остапенко, 2008

так и на склонах тех же юго-западных ориентаций последующих гор и хребтов, вплоть до Главного Кавказского хребта [5, 6].

На приморских хребтах свежие дубравы с высоты 400 – 450 м н. у. м. могут замещать сухие в привершинной их части, располагаясь узкой полосой на уровне конуса тени, где явно проявляется увлажняющее действие горизонтальных осадков.

На последующих хребтах, закономерно повышающихся в направлении основного водораздельного хребта и ориентированных на юго-запад, гумидные дубравы могут формироваться уже с высоты 200 – 240 м н. у. м. и подниматься вплоть до вершин отдельных гор и хребтов.

В 60-х годах Д. И. Красильников, сообщая об экологии и морфологических признаках дубов Краснодарского края, отметил встречаемость дуба пушистого и на северном склоне Б. Кавказа [3, 4]. Эта особенность распространения дуба пушистого не была учтена при типологическом обследовании этих лесов Харьковскими лесоводами, считавшими, что дуб пушистый на северном макросклоне Большого Кавказа формирует лесоводственные типы леса лишь на юго-восточной его оконечности, в Дагестане и Азербайджане.

Углубленное изучение лесорастительных условий формирования гумидных дубрав показало, что основной экологической причиной замещения ими сухих дубрав являются особенности климатических условий верхних частей хребтов, значительно чаще окутываемых дождевыми облаками, нежели нижние части склонов, не получающие увлажняющий эффект горизонтальных осадков.

Гумидные дубравы, как и сухие дубравы с дубом пушистым, можно считать эдафическими вариантами горных дубрав Северо-Западного Кавказа, формируемых дубом скальным.

На Кавказе дуб пушистый строго приурочен к карбонатным породам и формирующимся на них дерново-карбонатным почвам. Это положение в равной мере относится к очень сухим, сухим и свежим гигротопам, хотя мощность и качество физико-химических показателей почв в разных экотопах не совсем одинаковы. Насаждения из дуба скального в этом районе формируются на горно-лесных почвах, подстилаемых бескарбонатными глинистыми сланцами и песчаниками. Такого закономерного разделения дубов пушистого и скального по отношению к реакции среды мы больше нигде не встретили. В Молдавии и в Крыму, например, все три вида дуба могут произрастать вместе, на одном лесном участке. Правда, отдельные деревья дуба пушистого нередко можно встретить вместе с буком и дубом скальным и на Кавказе на бурых горно-лесных выщелоченных почвах, но сформированных на карбонатных породах.

*Почвенно-грунтовые условия.* Как было отмечено, гумидные дубравы на Северо-Западном Кавказе формируются на сугубо карбонатных почвах, бурно вскипающих от 10 % НСІ с поверхности.

Поэтому на всех склонах приморских хребтов, кроме склонов южной ориентации, занимаемых насаждениями очень сухих и сухих типов леса, и склонов северных экспозиций, принадлежащих дубовым, а с 400 – 500 м н. у. м. буковым древостоям, где почвы подстилаются известняково-мергельными породами и их элювием–делювием, могут формироваться свежие дубравы с дубом пушистым как высотно-замещающие типы свежих дубрав с дубом скальным.

Имея дробную геоморфологическую или почвенную карту местности, можно безошибочно выделять на месте типы дубовых лесов с дубом пушистым и скальным. В свою очередь, в гумидных дубравах дерново-карбонатные почвы, к которым приурочены и сухие, и свежие судубравы с дубом пушистым, также имеют определенные особенности. Это еще раз подтверждает решающую роль климата в формировании и дифференциации типов дубовых лесов из дуба пушистого и скального. Отмечены существенные отличия по ряду показателей почв под дубом скальным и пушистым. Это, прежде всего, количество гумуса, кислотность, карбонатность и микробиологические показатели (табл. 1).

Таблиця 1

**Показатели почв гумидных дубрав Кавказа**

Показатели	D <sub>1</sub> -гДп	D <sub>2</sub> -гДп	D <sub>2</sub> -Дск
Глубина почвенного профиля, см	40 – 60	60 – 80	70 – 90
Сумма фракции <0,01 мм, %	40 – 80	40 – 80	45 – 75
Содержание гумуса, т/га	170 – 440	450 – 500	200 – 300
Содержание азота, мг на 100 г почвы	2,0 – 3,0	2,8 – 3,3	1,7 – 2,5
Содержание P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , мг на 100 г почвы	1,3 – 6,3	1,2 – 3,1	1,1 – 2,8
Содержание K <sub>2</sub> O, мг на 100 г почвы	4,9 – 6,7	4,0 – 6,7	2,3 – 4,1
pH солевой	6,9 – 7,7	6,0 – 7,6	3,3 – 4,9
pH водный	7,6 – 8,4	7,1 – 8,2	5,0 – 6,1
Содержание CO <sub>2</sub> карбонатов в породе, %	5 – 13	17 – 20	Нет
Содержание Са, мг-экв./100 г почвы	20 – 32	до 37	5 – 12
Содержание Mg, мг-экв./100 г почвы	0,5 – 4	0,5 – 4	2 – 6
Содержание (в % на абсолютно сухую навеску):			
SiO <sub>2</sub>	20 – 60	20 – 60	61 – 73
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	7 – 15	8 – 19	10 – 22
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1 – 3	0,1 – 5	2 – 4
CaO	до 35	до 38	0,1 – 0,4
MgO	0,7 – 1,4	0,7 – 2,1	0,4 – 1,4
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,02 – 0,12	0,02 – 0,2	0,02
K <sub>2</sub> O	0,8 – 2,3	1 – 3,1	1,0 – 3,1
МПА, тыс. шт.	350	630	680
КАА, тыс. шт.	1300	1420	5000
Грибы, тыс. шт.	10	10	20
Сумма микроорганизмов, тыс.шт.	1660	2060	5700

Таким образом, почвенно-грунтовые условия, как и лесной фитоценоз, являются одним из основных признаков при установлении типов дубовых лесов Северо-Западного Кавказа.

*Лесной биоценоз.* Растительное сообщество сухих и свежих дубрав с дубом пушистым характеризуется, прежде всего, состоянием и структурой древостоя. В отличие от насаждений аридных дубрав, представляющих собой, как правило, низкорослые куртинные заросли V–V<sub>2</sub> бонитета с обязательным участием в составе грабинника и других типичных ксерофитов, в гумидных дубравах растут настоящие древостои с участием граба, ясеня, липы, ильма и даже бука, которые по таксационным показателям не только не уступают высотно-поясным дубравам с дубом скальным, но и превосходят их по диаметру, полноте и запасу (табл. 2).

Таблиця 2

**Таксационная характеристика свежих дубрав с дубом пушистым и скальным  
(перечеты Геленджикской ГЛЛ)**

Состав	Средние		Полнота	Запас, м <sup>3</sup> /га	Бонитет	Стволов дуба, шт. га
	высота, м	диаметр, см				
<i>Дуб пушистый, 100 – 120 лет, D<sub>2</sub>-гДп</i>						
8 – 10 Дп ГЯсЛпБк КлИл	22,5	29,8	1,52	485	III	534
	22,8	35,5	1,22	400	III	367
	22,2	30,0	1,42	445	III	525
	21,6	41,3	1,72	515	III	348
	17,9	27,3	1,64	375	IV	622
<i>Дуб скальный, 100 – 120 лет, D<sub>2</sub>-гДск</i>						
8 – 10 Дск ГЯсЛп БкКл	22,6	29,1	0,98	320	IV	406
	24,5	39,8	1,07	390	III	380
	22,2	25,9	0,92	287	III	433
	21,1	19,8	0,01	292	III	646
	19,4	19,4	0,96	244	IV	–

Для Северо-Западного Кавказа, где произрастают, наряду с сухими, свежие дубравы с дубом пушистым и где выделяются насаждения с курчавой его формой, Т. П. Шевцов считает возможным принять предварительные показатели хода роста дуба пушистого (табл. 3).

Таблица 3

**Показатели хода роста дуба пушистого**

Возраст, лет	Аридные дубравы				Гумидные дубравы			
	Н, м	D, см	M, м <sup>3</sup> /га	средний прирост, м <sup>3</sup>	Н, м	D, см	M, м <sup>3</sup> /га	средний прирост, м <sup>3</sup>
50	9	16	-	-	12	17	134	2,7
100	17	25	326	3,3	21	28	416	4,2
140	19	31	435	3,1	23	35	538	3,8

Как уже отмечалось, ксерофитные дубравы внешне идентичны в Молдавии, Крыму и на Кавказе, где они в приморской зоне образованы курчавой формой дуба пушистого, распространение которой, по Красильникову [3], ограничивается пространством между Геленджиком и Новороссийском. Что касается гумидных дубрав, то они физиономически ближе к свежим дубравам с дубом скальным, нежели к сухим дубравам с дубом пушистым. Дуб пушистый формирует гумидные дубравы вперемешку с дубом скальным, а аридные, кроме указанных, и с дубом курчавым, который является экологической формой дуба пушистого.

Отличительной чертой насаждений дуба пушистого от скального является мощное разветвление крон деревьев, наличие низко прикрепленных мощных ветвей, веерообразно ориентированных вниз по склону, отсутствие лидера в кроне, значительная сбежистость стволов, объясняющая высокую сумму площадей сечения и полноту его древостоев. Для гумидных дубрав характерен состав из подлеска и травянистого покрова. В кустарниковом ярусе в сухих и свежих гигротопах индикаторами являются такие кальциелюбы, как скумпия и плющ. Но в свежей дубраве, помимо обычных кизила, береки, свидины, всегда встречаются лещина, жимолость, бирючина, чубушник. Для дубрав с дубом скальным, формирующихся на кислых горно-лесных почвах, индикатором является азалия, постоянны также клены татарский и красивый, кизил, грабинник и др.

Следует отметить небогатый, по сравнению с гырнецовыми дубравами, состав травянистого покрова. Для гумидных дубрав характерны: зубянкковая форма покрова, массовое разрастание лиан в виде плюща колхидского и сассапарилля. Плющ может сплошь укрывать значительные лесные пространства. Имеются в составе покрова такие мезофиты, как подлесник, копытень, тамус, купена, гравилат, чистец, хотя многие виды общие с сухими дубравами. Но в основном это чисто лесные растения – барвинок травянистый, ясенец, фиалка лесная, ежа сборная, мятлик узколистный, пион, василек малый, лазурник трехлопастной, ластовень, пыльцеголовник, вика тонколистная. В сухих дубравах к ним примешивается богатый спектр степных, луговых и сорных растений.

Замечательной лесоводственной особенностью дуба пушистого, особенно в гумидных дубравах, является хорошее естественное семенное возобновление. Под пологом спелых дубняков на 1 га насчитывается 20 – 40 тыс. в гумидных и 10 – 20 тыс. в аридных дубравах благонадежного подростка дуба. Это в два раза больше, чем количество подростка всех других пород. Однако характер возобновительной способности на вырубках, выживаемость на них подростка из-за разной интенсивности роста второстепенных пород меняется в сторону аридных дубрав, несмотря на то, что на свежих лесосеках в гумидных дубравах сохраняется подрост дуба в полтора-два раза больше, чем в аридных (4 – 15 против 3 – 7 тыс. га). В дальнейшем, по мере зарастания лесосек, дубки сильно угнетаются второстепенными древесными и кустарниковыми породами, и рассчитывать на успех естественного восстановления дубняков становится труднее, нежели в аридных дубравах.

Гумидные дубравы из дуба пушистого на Северо-Западном Кавказе являются такими же хозяйственно-ценными лесами, как и дубравы с дубом скальным. Их эдафическая приуроченность требует определенных технологий лесовосстановления. При искусственном возобновлении, опыт которого пока отсутствует, обязательно следует учитывать почвенно-грунтовые условия и особенности дуба пушистого, который является надежным лесообразователем лишь на карбонатных почвах. Замещать его другими породами не следует, так как в данной экологической нише по интенсивности роста и устойчивости древостои из дуба пушистого не имеют конкурентов.

#### **СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. *Гейдеман Т. С.* Дубравы из дуба пушистого в Молдавской ССР // Сборник работ по лесному хозяйству Молдавии. – 1979. – Вып. 4. – С. 49 – 60.
2. *Гейдеман Т. С., Остапенко Б. Ф., Николаева Л. П.* Типы леса и лесные ассоциации Молдавской ССР. – Кишинев: Картя молдовеняскэ, 1964. – 298 с.
3. *Красильников Д. И.* Об экологии дубов Краснодарского края // Ботанический журнал. – 1957. – Т. 42. – С. 5 – 12.
4. *Красильников Д. И.* Определитель дубов Краснодарского края // Пособие для работников лесного хозяйства. – Краснодар, 1964. – 160 с.
5. *Остапенко И. Б.* Эколого-эдафические особенности дубрав с дубом пушистым (Молдавия, Крым, Кавказ): Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Х., 1988/ УкрНИИЛХА. – 22 с.
6. *Посохов П. П.* Экологический очерк лесов Горного Крыма // Ботанич. журнал. – 1961. – Т. 46. – С. 4 – 15.

Ostapenko I. B.

HUMID OAK FORESTS

*Ukrainian Research Institute of Forestry & Forest Melioration*

Peculiarities of fresh oak forests formation with *Quercus pubescens*, so called humid oak forests have been shown. Humid oak forests have been defined first time in the system of mesorelief of south slope of Great Caucasus in the zone of Anapa-Helendzhik and Pshad-Dzhub forest areas. They are formed together with *Quercus saxifrage* on carbonic soils and soil forming rocks.

**К е у w o r d s :** humid oak forest, altitudal types of forest, climatope, edatope, horizontal precipitation.

Остапенко І. Б.

ГУМІДНІ ДІБРОВИ

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

Розглянуто особливості формування свіжих дібров з дуба пухнастого, названих гумідними. Гумідні діброви вперше зазначені в системі мезорельєфу південного схилу В. Кавказу в межах Анапо-Геленджикського та Пшадсько-Джубського лісорослинних округів. Вони переважно формуються разом із дубом скельним на карбонатних ґрунтах і ґрунтоутворювальних породах.

**К л ю ч о в і с л о в а :** гумідні діброви, висотно-поясні типи лісу, кліматоп, едатоп, горизонтальні опади, карбонатні породи.

*Одержано редколегією 25.03.2008 р.*

УДК 574:504.054

**М. М. МИЛЕНЬКА \***

**ВИКОРИСТАННЯ ДЕРЕВНИХ ВИДІВ ДЛЯ ДІАГНОСТИКИ ЕКОЛОГІЧНОГО  
СТАНУ ДОВКІЛЛЯ УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ**

*Прикарпатський національний університет ім. В. Стефаника*

Виконано оцінювання гаметоцидного впливу чинників урботехногенного походження в межах Бурштинської агломерації на окремі деревні рослини. Проведено групування досліджених деревних видів за ознакою чутливості чоловічого гаметофіту методом повного зв'язку згідно з метрикою Евкліда. Складено рейтинговий ряд чутливості аналізованих видів.

Ключові слова: біорізноманіття, урбоекосистема, види-біоіндикатори, стерильність пилку, рейтинг чутливості.

Біорізноманіття, одна з найважливіших категорій сучасної екологічної науки, може розглядатися як функція стану абіогенної компоненти довкілля в цілому чи інтенсивності впливу окремих екологічних чинників, у тому числі антропогенного походження. Найвиразніше це виявляється на урбанізованих і техногенно трансформованих територіях, у межах яких антропогенний чинник діє систематично й набуває ознак лімітуючого, а інколи виходить далеко за межі екологічної толерантності живих організмів. Отже, здійснення ранньої діагностики стану довкілля, яка дасть змогу врахувати комплексну дію чинників урботехногенного походження та вжити своєчасних заходів зі зменшення негативного впливу на біоту, є пріоритетним напрямом екологічних досліджень [6]. Оскільки найбільш чутливою до впливу несприятливих стресових умов навколишнього середовища є репродуктивна сфера рослин, тому мікроспорогенез є перспективним індикатором ранніх генетичних порушень, маркером зміни генетичного статусу популяцій у цілому [1, 3, 6, 10].

Мета роботи – порівняння індикаційних можливостей деяких видів деревних рослин за показниками порушення мікроспорогенезу для ранньої біологічної діагностики екологічного стану антропогенно трансформованих територій.

Дослідження проводили у весняний період 2008 року в межах урбоекосистеми монофункціонального типу – Бурштинської агломерації, що знаходиться в Галицькому районі Івано-Франківської області і сформована на базі одного з найбільших промислових об'єктів західного регіону України – Бурштинської теплоелектростанції (БуТЕС).

З урахуванням функціонального призначення територій і класифікації урболандшафтів І. Г. Черваньова та співавторів [4], для досліджуваної території розроблено моніторингову мережу, відповідно до якої виділено дослідні ділянки, що належать до промислової площадки підприємства (ППП) в зоні неорганізованих викидів БуТЕС (I), придорожніх ділянок (II), селітебних зон капітальної та індивідуальної забудови (III і IV відповідно), зелених міських насаджень (V) та аграрних зон (VI).

Як фонову обрано умовно чисту територію поблизу с. м. т. Рогатин, подібну за природнокліматичними умовами (VII). На зазначених дослідних ділянках здійснено оцінку гаметоцидного впливу комплексу чинників урботехногенної природи за реакцією пилку деревних рослин, представлених у достатній кількості насадженнями, близькими за віком і санітарним станом: верби козячої (*Salix caprea* L.) й тополі пірамідальної (*Populus pyramidalis* Roz.) родини Salicaceae, клена ясенелистого (*Acer negundo* L.) родини Aceraceae, берези повислої (*Betula pendula* Roth) родини Betulaceae, липи дрібнолистої (*Tilia cordata* Mill) родини Tiliaceae, вишні звичайної (*Cerasus vulgaris* L.) та яблуні домашньої (*Malus domestica* L.) родини Rosaceae. Види визначали за "Определителем высших растений Украины" [7], а достовірність обраних біоіндикаторів – за методикою Р. Шуберта [2].

Пилок деревних рослин відбирали із квіткових суцвіть у період масового цвітіння з підвітряного боку дерева з нижнього ярусу крони з гілок одного порядку галузження за стандартною методикою [9]. Матеріал фіксували в суміші Кларка при  $t 0 - 4^{\circ}\text{C}$  протягом 24

\* © М. М. Миленка, 2008

годин і для зберігання переносили у 80 ° етиловий спирт. Безкрохмальні пилкові зерна виявляли на тимчасових препаратах із використанням йодного методу за Грамом [8]. При цьому переглядали ~ 5000 зерен на досліджувану точку.

Цитологічний аналіз проводили на мікроскопі Olympus CX-300 (збільшення 200x) з використанням програмного продукту Quick PHOTO MICRO 2,3 for Windows.

Визначення частки безкрохмальних пилкових зерен (М) та обчислення коефіцієнта стерильності пилку (Ксп) здійснювали за стандартними методиками [3, 6].

Отримані результати опрацьовували загальноприйнятими варіаційно-статистичними методами; достовірність виявлених відмінностей між фоновою та досліджуваними територіями визначали за t-критерієм Стьюдента при рівні значущості  $\alpha = 0,05$  [5]. Усі розрахунки та статистичну обробку даних здійснювали з використанням програм Excel 2003 та Statistica 7.0 для Windows.

Біоіндикаційні дослідження окремих ландшафтних зон слабоурбанізованої екосистеми Бурштинської агломерації, відмінних за функціональним призначенням і характером забудови, що значною мірою визначає міграцію та концентрування токсичних речовин, показали значні відмінності рівня екогенетичної напруженості. Результати тесту на стерильність чоловічого гаметофіту наведено в табл. 1.

Таблиця 1

**Рівень стерильності пилкових зерен видів-індикаторів на територіях різного функціонального призначення в межах Бурштинської агломерації**

Вид-індикатор	Бал достовірності біоіндикатора	Досліджувана ділянка міської агломерації	Частка безкрохмальних пилкових зерен, %, $M \pm m$	Коефіцієнт стерильності пилку, Ксп	Коефіцієнт варіації, Св, (%)
1	2	3	4	5	6
<i>P. pyramidalis</i> L.	4,3 (задовільний)	I	77,3 ± 7,66*	10,89	22,17
		II	43,2 ± 3,46*	6,08	17,91
		III	23,6 ± 1,57*	3,32	14,87
		IV	20,5 ± 1,33*	2,89	14,57
		V	16,5 ± 0,98*	2,32	13,36
		VI	11,0 ± 0,62*	1,55	12,60
		VII	7,1 ± 0,31	1,00	9,90
<i>T. cordata</i> Mill	3,0 (задовільний)	I	26,6 ± 2,02*	4,51	19,02
		II	21,8 ± 1,53*	3,69	18,73
		III	13,6 ± 0,97*	2,31	15,93
		IV	11,8 ± 0,75*	2,00	14,20
		V	10,6 ± 0,48*	1,80	10,09
		VI	8,3 ± 0,30*	1,41	7,98
		VII	5,9 ± 0,18	1,00	6,96
<i>C. vulgaris</i> L.	3,0 (задовільний)	I	21,4 ± 1,60*	4,20	16,73
		II	19,4 ± 1,39*	3,80	16,01
		III	11,2 ± 0,70*	2,20	13,99
		IV	9,7 ± 0,53*	1,90	12,28
		V	8,5 ± 0,42*	1,67	11,06
		VI	6,7 ± 0,32*	1,31	10,52
		VII	5,1 ± 0,14	1,00	6,25
<i>B. pendula</i> Roth	3,0 (задовільний)	I	19,6 ± 1,83*	4,00	20,90
		II	13,3 ± 1,24*	3,53	17,06
		III	10,2 ± 0,74*	2,08	16,09
		IV	9,4 ± 0,64*	1,92	15,12
		V	7,4 ± 0,45*	1,51	13,63
		VI	6,2 ± 0,29*	1,27	10,58
		VII	4,9 ± 0,15	1,00	6,73
<i>A. negundo</i> L.	3,0 (задовільний)	I	16,3 ± 1,62*	4,18	22,21
		II	13,3 ± 1,30*	3,40	21,72
		III	8,1 ± 0,74*	2,08	20,45
		IV	7,3 ± 0,53*	1,87	16,26



Продовження табл. 1

1	2	3	4	5	6
<i>A. negundo</i> L.	3,0 (задовільний)	V	5,6 ± 0,37*	1,44	14,70
		VI	4,5 ± 0,30	1,15	14,53
		VII	3,9 ± 0,14	1,00	8,02
<i>M. domestica</i> L.	4,3 (задовільний)	I	13,7 ± 1,17*	3,91	19,13
		II	9,8 ± 0,82*	2,80	18,65
		III	6,5 ± 0,48*	1,86	16,61
		IV	6,1 ± 0,4*	1,74	14,53
		V	5,0 ± 0,22*	1,43	9,72
		VI	4,0 ± 0,15	1,14	8,26
		VII	3,5 ± 0,10	1,00	6,21
<i>S. caprea</i> L.	4,3 (задовільний)	I	8,4 ± 0,59*	3,65	15,72
		II	6,3 ± 0,42*	2,74	14,76
		III	4,2 ± 0,26*	1,83	13,91
		IV	3,7 ± 0,21*	1,61	12,83
		V	3,3 ± 0,15*	1,43	10,15
		VI	2,6 ± 0,11	1,13	9,12
		VII	2,3 ± 0,09	1,00	8,37

\* Відмінності статистично достовірні порівняно з контролем (VII).

З наведених даних видно, що для всіх досліджених видів, використаних як індикатори, характерне достовірне послідовне збільшення кількості безкрохмальних пилкових зерен порівняно з відповідними фоновими значеннями, а також зростання гетерогенності групової реакції рослин (Cv) у ряді ділянок: VI > V > IV > III > II > I, що є додатковим свідченням напруги адаптаційного процесу.

Досліджені види мають різну чутливість до комплексу урботехногенних чинників із вираженим гаметоцидним впливом, що діють на аналізованій території та виявляють значну специфічність реакції. Про це свідчить характер зміни Ксп різних видів на аналогічних дослідних ділянках.

Групування досліджених видів методом повного зв'язку за допомогою метрики Евкліда (рис. 1) свідчить про відсутність філогенетичної обумовленості у формуванні чутливості чоловічого гаметофіту деревних рослин, що підтверджується значною віддаленістю за вказаним критерієм близькоспоріднених видів.

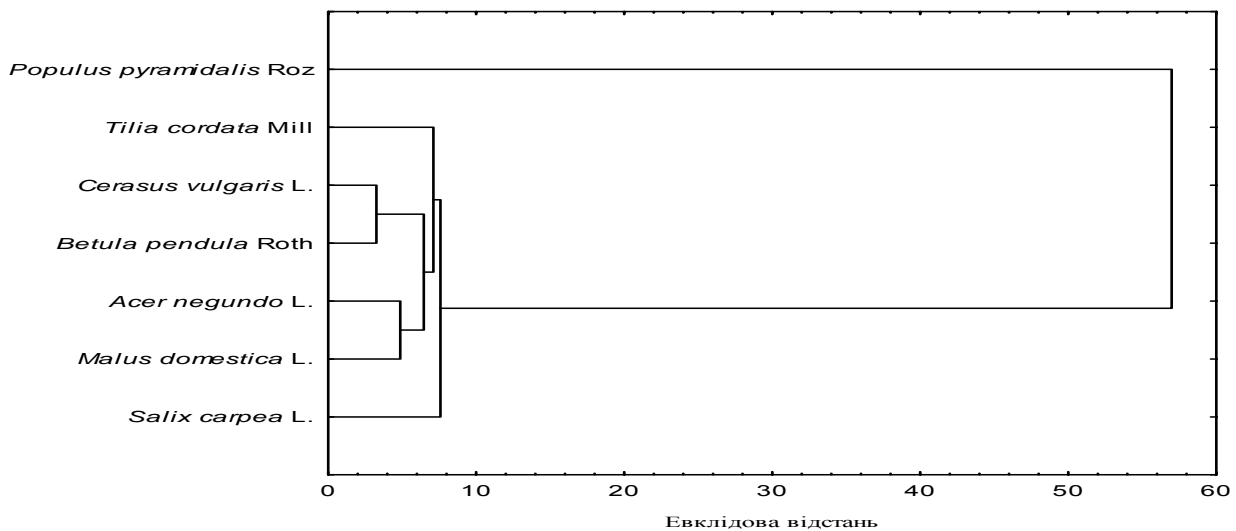


Рис. 1 – Групування досліджених деревних рослин за чутливістю чоловічого гаметофіту

Найближчими з досліджених є *B. pendula* Roth і *C. vulgaris* L. та *A. negundo* L. і *M. domestica* L., які утворюють вузлові кластери першого порядку на відстані 3 та 5

евклідових одиниць відповідно, а найбільш віддаленим від решти аналізованих видів є *P. pyramidalis* L. із локалізацією відповідного кластера на відстані 57 одиниць.

У цілому, виходячи із значень рівня стерильності пилку деревних рослин і ранжування значень Ксп, можна побудувати такий ряд чутливості чоловічого гаметофіту до комплексу гаметоцидних чинників: *P. pyramidalis* L. (11,0 > Ксп < 7,34 – високочутливий вид) > *T. cordata* Mill > *C. vulgaris* L. > *B. pendula* Roth > *A. negundo* L. > *M. domestica* L. (7,33 > Ксп < 3,67 – види середньої чутливості) > *S. caprea* L. (Ксп < 3,66 – малочутливий вид).

**Висновки.** Порухнення процесу мікроспорогенезу є інформативним показником ранніх змін природних екосистем під впливом урботехногенного пресингу. При цьому рослинні індикатори виявляють високу специфічну чутливість до сумарної дії екоотоксикантів, що слід враховувати при проведенні біомоніторингових досліджень, плануванні природоохоронних заходів, спрямованих на оптимізацію навколишнього природного середовища та збереження біологічного та ландшафтного різноманіття, а також при наданні рекомендацій з озеленення селітебних і промислових зон урбоекосистем. Окрім цього, згідно з отриманими даними, ступінь чутливості рослин до гаметоцидної дії чинників урбанізованого середовища є ознакою видовою. Перспективою продовження досліджень є поглиблене вивчення індикаційних можливостей деревних видів на урбанізованих територіях.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бессонова В. П. Состояние пыльцы как показатель загрязнения среды тяжелыми металлами // Экология. – 1992. – № 4. – С. 45 – 50.
2. Биоиндикация загрязнения наземных экосистем / Под ред. Р. Шуберта. – М.: Мир, 1988. – 350 с.
3. Горювая А. И., Дигурко В. М., Скворцова Т. В. Цитогенетическая оценка мутагенного фона в промышленном Приднепровье // Цитология и генетика. – 1995. – Т. 29, № 5. – С. 16 – 22.
4. Городская среда Харькова: географический анализ загрязнения, самоочищения земель, возможные влияния на здоровье / Под ред. И. Г. Черванева. – Харьков, 1994. – 81 с.
5. Лакин Г. Ф. Биометрия: учеб. пособие для биол. спец. вузов – 4-е изд. – М.: Высш. школа, 1990. – 350 с.
6. Морозова Т. В. Комплексна біоіндикаційна оцінка екологічного стану слабоурбанізованих селітебних територій Чернівецької області: Автореф. дис. ... канд. біол. наук – Чернівці, 2004. – 25 с.
7. Определитель высших растений Украины / АН УССР. Ин-т бот. им. Н. Г. Холодного. – К.: Наук. думка, 1987. – 546 с.
8. Паушева З. П. Практикум по цитологии растений. – М.: Колос, 1980. – 304 с.
9. Руденко С. С., Костишин С. С., Морозова Т. В. Основы загалльної екології: практичний курс. Частина 1. – Чернівці: Рута, 2005. – 320 с.
10. Случик І. Й., Случик В. М. Біоіндикація стану міського середовища за показниками генотоксичної та гаметоцидної дії поллютантів на деревні рослини // Науковий вісник Львівського лісотехнічного університету. – 1999. – Вип. 9.8. – С. 130 – 133.

Mylen'ka M. M.

#### USE OF WOODY PLANTS FOR DIAGNOSTICS OF ECOLOGICAL CONDITION FOR ENVIRONMENT OF URBANIZED TERRITORY

*Vasyl Stefanyk Precarpathian National University*

Assessment of gametocidal influence of urbotechnogenic factors in Burshtyn agglomeration on separate woody plants was carried out. Clustering of investigated woody plants by human gametophyte sensitivity was carried out by the method of full communication of Euclid metrics. Rating series of sensitivity has been constructed for analyzed species.

**К e y w o r d s :** biodiversity, urboecosystem, species-bioindicators, pollen sterility, sensitivity rating.

Мыленька М. М.

#### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДРЕВЕСНЫХ ВИДОВ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Дана оценка факторов гаметоцидного влияния урботехногенного происхождения в пределах Бурштинской агломерации на отдельные древесные растения. Проведено группирование исследуемых древесных видов по признаку чувствительности мужского гаметофита методом полной связи с помощью метрики Эвклида. Построен рейтинговый ряд чувствительности анализируемых видов.

**К л ю ч е в ы е с л о в а :** биоразнообразие, урбоекосистема, виды-биоиндикаторы, стерильность пыльцы.

Е-mail: [mulenka.m@gmail.com](mailto:mulenka.m@gmail.com)

Одержано редколегією 2.09.2008 р.

УДК 630\* 181.343

В. С. КУДРА \*

ПОШКОДЖЕННЯ ҐРУНТУ НА ГІРСЬКИХ ЛІСОЗАГОТІВЛЯХ  
ЯК ФАКТОР ВПЛИВУ НА ЛІСОВЕ СЕРЕДОВИЩЕ

Український науково-дослідний інститут гірського лісівництва ім. П. С. Пастернака

Наведені результати досліджень впливу способів рубок і технологій гірських лісозаготівель на ґрунтову поверхню лісосік. Усі порушення ґрунту на обстежених ділянках, виходячи з екологічних позицій, розподілені на відповідні категорії.

К л ю ч о в і с л о в а : лісосіка, рубка, ґрунтова поверхня, трелювання, порушення ґрунту, лісове середовище.

Освоєння лісосік за будь-яких технологій супроводжується негативними впливами на окремі компоненти лісового середовища, зокрема ґрунтову поверхню. Проведення рубки супроводжується суттєвими порушеннями ґрунту та формуванням значних обсягів ерозії, які залежать переважно від технології та типів трелювальних засобів. У науковій літературі існують різні методичні підходи до встановлення ступеня порушеності ґрунту після проведення лісосічних робіт, що є підставою для визначення ефективності тієї чи іншої технології [1, 2, 4].

Під час проведення лісозаготівельних операцій на лісосіці відбуваються процеси перемішування, ущільнення й часткового переміщення ґрунту, що спричиняються як транспортованою деревиною, так і безпосередньо технікою. Ступінь пошкодження ґрунту деревиною, яку підтрелюють до місця формування пакету, приблизно однаковий за будь-яких засобів трелювання (крім спуску по землі). Водночас, до значно більших порушень призводять заїзди важких трелювальних машин та, особливо, їх маневрування на позаволокових ділянках.

Розглянемо характер і ступінь пошкодження ґрунту за різних технологічних варіантів розробки лісосік. Тракторне трелювання оцінювали з позицій пошкодження позаволокової площі, оскільки вплив волоків на концентрацію порушеного ґрунту на лісосіці має особливості й потребує окремого висвітлення. Зауважимо лише, що внаслідок влаштування й експлуатації волоків формується понад 60 % загального обсягу лісоексплуатаційної ерозії [3].

Аналізом охоплені лісосіки рівномірної-поступової та вузьколісосічної рубок. Ділянки першого прийому поступової рубки, у зв'язку з невисокими обсягами заготовлюваної деревини, освоювали за технологією, що базувалася на наземному трелюванні (гусеничний трактор). На кінцевому прийомі поступової рубки та при вузьколісосічній рубці залежно від умов рельєфу й інших чинників застосовували як наземне, так і напівпідвісне й підвісне трелювання. Усереднені показники стану поверхні ґрунту на лісосіках після проведення рубок різними способами наведені у табл. 1.

Таблиця 1

Стан поверхні ґрунту на лісосіках після проведення рубок різними способами

Спосіб рубки	Кількість дослідних ділянок	Категорії стану ґрунту, %			
		не порушений	мінералізований	порушений	
				глибше 5 см	у т. ч. понад 30 см
Перший прийом поступової	4	79,5	14,5	6,0	3,9
Кінцевий прийом поступової	15	64,0	25,7	10,3	5,9
Вузьколісосічна	17	59,9	33,2	6,9	0,4

Найвища збереженість ґрунту (до 80 %), як і найнижча його мінералізація спостерігаються на лісосіках першого прийому поступової рубки. Це пояснюється переважно обмеженістю маневрування трелювальної техніки на ділянці та значно меншим обсягом заготовлюваної деревини, ніж при інших способах рубок. Пошкоджені ділянки ґрунту при такій рубці мають локальний характер і, у зв'язку із залишенням частини деревостану, не

\* © В. С. Кудра, 2008

сприяють підвищенню потенційної загрози збільшення поверхневого стоку. Вже на другий рік вони практично нейтралізуються опадом і підстилкою, де створюється сприятливе мікросередовище для активного природного поновлення.

Проведення кінцевого прийому поступової рубки та вузьколісосічної рубки призводять до суттєвого зменшення непошкодженої площі лісосіки (59,9 – 64 %). У зв'язку з більшим вантажопотоком деревини, загальна площа мінералізованих ділянок зростає удвічі, а частка глибинних порушень ґрунту (понад 5 см) сягає 7 – 10 %. На вузьких лісосіках майже відсутні пошкодження ґрунту, глибші 30 см, оскільки технологія рубки навіть на базі трелювального трактора дає змогу збирати пакет деревини майже без заїздів на позаволокові ділянки.

Одним із чинників впливу на порушеність поверхні лісосік є спосіб первинного транспортування деревини, що базується на певному механізмі. Спосіб трелювання у горах може значно більшою мірою впливати на ґрунт, ніж спосіб рубки. Це підтверджують проведені дослідження впливу різних трелювальних засобів на стан поверхні лісосік (табл. 2). Найбільші порушення лісового середовища виникають при наземному та напівпідвісному трелюванні, в тому числі у комплексі із тракторами. У зв'язку із зменшенням останнім часом частки канатного транспорту, у Карпатах на трелюванні деревини переважно використовують гусеничні трактори. Розробка ними лісосік призводить до порушення ґрунту у середньому на 43 % площі (без урахування площі, зайнятої під волоками). Близько 32 % становлять ділянки з мінералізованою поверхнею. Часті заїзди трактора на позаволокові ділянки для формування пакету деревини та його розвороту спричиняють поперечні зсуви ґрунту, у результаті чого утворюються заглибини до 30 см і більші (4 %).

Таблиця 2

**Стан поверхні ґрунту на лісосіках при застосуванні різних технологій лісозаготівель**

Тип базового механізму та допоміжного засобу	Категорії стану ґрунту, %			
	не порушений	мінералізований	порушений	
			глибше 5 см	у т. ч. понад 30 см
Гусеничний трактор	57,3	32,0	10,7	4,1
Гусеничний трактор (безсистемне формування пакету деревини)	12,0	36,0	52,0	14,0
Лебідка напівпідвісного типу	48,4	43,3	8,3	–
Лебідка напівпідвісного типу + гусеничний трактор	49,8	39,8	10,4	0,7
Лебідка напівпідвісного типу + ручний спуск (зима)	75,4	17,9	6,7	–
Канатна установка + гужовий транспорт	68,5	23,0	8,5	–
Канатна установка	77,1	20,9	2,0	–

Суттєві відмінності у збереженні ґрунтової поверхні спостерігаються при формуванні пакетів деревини трактором на волоку і при безсистемному в межах лісосіки. В останньому випадку непорушеними залишаються лише 12 % площі ділянки, а пошкодження ґрунту глибиною понад 5 см сягають 52 %.

Напівпідвісне трелювання також призводить до значних шкідливих наслідків. Залежно від типу базового механізму та допоміжного засобу неохопленими технологічним процесом залишаються від 48 % (лебідка автономно, або у комплексі із трактором) до 75 % (лебідка із елементами ручного спуску в зимовий період) площі поверхні лісосіки. Застосування як самої лебідки, так і в комплексі із трактором, негативно впливає й на збереженість дрібного підросту. При технологічному варіанті освоєння лісосіки напівпідвісною лебідкою з елементами ручного спуску деревини на короткі відстані, особливо в зимовий період, зменшується антропогенний вплив на поверхневий шар ґрунту, проте частка глибинних порушень суттєво не змінюється (7 %). Позитивним моментом є відсутність трелювальних тракторних волоків.

Найбільш екологічно прийнятною є технологія, що базується на підвісному трелюванні. Вона забезпечує доволі високу збереженість поверхні ґрунту (69 – 77 %). Порушення глибиною понад 5 см знаходяться в межах від 2 до 8 % і мають локальний характер,

зосереджуючись переважно на перегінах рельєфу під несучим канатом у випадку відсутності проміжних опор або в місцях прокладання кінних трельовальних волоків (у разі допоміжного застосування гужового транспорту). Мінералізовані ділянки в зоні звалювання та підтрельовування деревини, як показали дослідження, на 2–3-й роки після рубки локалізуються трав'яною і деревно-чагарниковою рослинністю, тому на них практично виключається можливість поверхневого стоку.

Інтенсивність порушення поверхні ґрунту залежить від сезону проведення лісосічних робіт. Це підтверджують дослідження в зоні букових лісів на вузьких зрубках, де рубку проводили у різні пори року (табл. 3).

Таблиця 3

**Пошкодження ґрунту на зрубках залежно від сезону проведення лісосічних робіт**

Сезон рубки	Категорії стану ґрунту, %			
	не порушений	мінералізований	порушений	
			глибше 5 см	у т. ч. понад 30 см
Зима	80,2	11,4	8,4	-
Літо	67,6	25,3	7,1	-
Весна, осінь	55,7	35,6	8,7	1,0

Установлено, що при звалюванні та трельованні деревини у зимовий період залишаються непорушеними близько 80 % площі лісосіки, а мінералізовані ділянки займають 11 %. Порівняно невисока частка мінералізації ґрунту обумовлена не стільки наявністю та роллю снігового покриву, скільки промерзанням ґрунту. При стійкій низькій температурі зв'язки між його частинками значно посилюються, утворюється монолітна структура. Висока збереженість ґрунту і характер його пошкоджень зимою свідчать про переваги проведення лісосічних робіт саме у цей період.

За літнього трельовання частка непорушеного ґрунту знижується до 68 %, а площа мінералізованих ділянок зростає більше ніж удвічі. Це є особливо характерним для лісосік, розроблених наземним способом трельовання.

У період інтенсивного сніготанення (весна) або випадання значної кількості опадів (весна й очінь), розробка лісосік доволі ускладнена. Бурі лісові ґрунти швидко набрякають, і кількарізний прохід трактора по одному сліду призводить до утворення глибокої колії. Особливо ерозійно-небезпечної форми набувають у цей час трельовальні волокни, на яких перезволожений ґрунт часто видавлюється гусеницями з колії до материнської породи. При цьому ширина волоків, особливо на схилах, зростає внаслідок постійного зсування трактора до їхніх зовнішніх бровок. У цей сезон рубки залишаються непорушеними на позаволокових ділянках до 56 % площі лісосіки, а їх мінералізація сягає 36 %.

Вивчення особливостей формування порушень ґрунту різних категорій дало змогу вичленити середньозважені обсяги експлуатаційної ерозії, доповнивши таким чином порівняльну характеристику впливу способів трельовання на ґрунтову поверхню лісосік (табл. 4).

Таблиця 4

**Середні обсяги експлуатаційної ерозії на лісосіках, освоєних різними засобами трельовання**

Тип базового механізму та допоміжного засобу	Частка зміненої рубкою поверхні лісосіки, %	Середній об'єм ерозії на позаволокових ділянках, м <sup>3</sup> /га
Гусеничний трактор	43	290
Лебідка напівпідвісного типу	52	210
Лебідка напівпідвісного типу + гусеничний трактор	50	240
Лебідка напівпідвісного типу + ручний спуск (зима)	25	130
Канатна установка + гужовий транспорт	31	150
Канатна установка	23	80

Технологія освоєння лісосік трельовальними тракторами та лебідками напівпідвісного типу у комплексі з гусеничною технікою призводить до зсувів і переміщення ґрунту на позаволокових ділянках в обсязі 240–290 м<sup>3</sup>/га. Із зростанням стрімкості схилу з 20 до 25 °

обсяг ерозії зростає вдвічі. Встановлено, що навіть раціонально організоване тракторне трелювання призводить до знесення понад  $100 \text{ м}^3$  ґрунту з 1 га.

Деякі менші об'ємні показники ерозії визначаються при застосуванні як самої лебідки (ТЛ-4), так і в комплексі її з елементами ручного спуску ( $130 - 210 \text{ м}^3/\text{га}$ ). Висока частка порушеного ґрунту за напівпідвісного трелювання свідчить про недосконалість цієї технології, яка полягає у контактуванні деревини з ґрунтовою поверхнею на великій площі.

Підвісне трелювання забезпечує у 2–3 рази менший, порівняно з попередніми варіантами, середній обсяг експлуатаційної ерозії ґрунту та найменшу частку зміненої рубкою поверхні. Всі техногенні порушення поверхні ґрунту, які виникають унаслідок рубки, виходячи з екологічних позицій і ступеня шкідливості порушень, із урахуванням існуючих методичних підходів [2, 4] розділені на такі категорії.

Перша категорія – ділянки лісосіки із збереженою підстилкою та непорушеним ґрунтом, які не зачеплені технологічними операціями. Їх слід вважати такими, що збереглися при проведенні рубки. Ґрунт на них практично зберігає водно-фізичні властивості, тому проявів ерозійних процесів тут не спостерігається.

Друга категорія – ділянки з мінералізованою на глибину до 5 см поверхнею ґрунту. На них підстилка перемішана із верхнім родючим шаром ґрунту внаслідок проведення лісосічних робіт. На покатих і стрімких частинах схилу вона може бути знесена вниз, на більш пологі ділянки. Видимих локальних порушень ґрунту немає.

У таких місцях помітне несуттєве погіршення інфільтраційних властивостей ґрунту, оскільки водопроникність його зменшується лише в кілька разів. Короткочасний поверхневий стік може виявитися при сильних зливах на стрімких ділянках схилу у перший рік після рубки. На 2-й – 3-й роки порушення ґрунту цієї категорії локалізуються трав'яною рослинністю, тому в ерозійному відношенні ці місця вважаються слабо зміненими рубкою. Із лісівничих позицій вони відіграють позитивну роль, особливо при поступових рубках, сприяючи наступному природному поновленню.

Третя категорія – позаволокові ділянки з лінійно-площинними пошкодженнями (до 30 см), що утворилися у результаті підтрелювання деревини, поодиноких заїздів трактора для формування пакету деревини та його маневрів поза волоком. До цієї категорії належать також пошкодження у радіусі дії лебідок і канатних установок. Вони, як правило, локальні, розосереджені на площі лісосіки, тому мають обмежений характер.

На цих ділянках погіршуються інфільтраційні властивості ґрунту, водопроникність зменшується більше ніж удвічі, а щільність збільшується у 1,5–2 рази. Тут можливі короткочасне виникнення поверхневого стоку при інтенсивних дощах або заболочування ґрунту у пониженнях рельєфу. В цілому, розвиток ерозійних процесів малоімовірний, оскільки на порушених ділянках цієї категорії вже в наступний після рубки рік появляється й розростається трав'яна та чагарникова рослинність. Лише на стрімких частинах схилу та перегінах рельєфу сліди локальних глибинних порушень помітні протягом кількох років, проте вони не спричиняють суттєвої шкоди довкіллю.

Четверта категорія – позаволокові ділянки з пошкодженим ґрунтом на глибину понад 30 см, пасічні волокни без попередньої підготовки та укріплені лісосічними залишками. До цієї категорії також належать коритоподібні волокни, що утворилися на перегінах рельєфу під трасами лебідок і канатних установок. Для таких ділянок характерні суттєві зміни водно-фізичних властивостей ґрунтів. Зокрема, їхня об'ємна маса збільшується більше ніж в 1,2 рази, а водопроникність знижується у 6 і більше разів. Під час сильних дощів через 10–15 хвилин на пошкоджених ділянках появляється поверхневий стік, який сприяє формуванню лінійної ерозії. Такі місця протягом тривалого часу (5 і більше років) слабо локалізуються трав'яною рослинністю, тому за певних обставин можуть ставати концентрованими осередками стоку. У зв'язку з цим, такі ділянки належать до ерозійнонебезпечних.

П'ята категорія – попередньо влаштовані магістральні та пасічні волокни будь-якої протяжності та глибини. Внаслідок переміщення гумусового шару ґрунту за межі волокна на

таких ділянках зрубу відбуваються найбільші зміни його водно-фізичних властивостей. Об'ємна маса ґрунту збільшується в 1,6 – 2,5 разу, а його ущільнення – в 1,6 – 2,2 разу. Водопроникність знижується в десятки і сотні разів, у зв'язку із чим поверхневий стік на пасічних волоках появляється через 5 – 8 хвилин, а на магістральних – відразу ж із початку випадання опадів.

На волоках за короточасних злив майже завжди формується концентрований поверхневий стік, а за затяжних – утворюються осередки руслово-промісного типу. Через це, особливо на спадирих ділянках волоку, спостерігаються прояви інтенсивної водної ерозії. Пошкодження ґрунту цієї категорії слід вважати найбільш ерозійно небезпечними.

Шоста категорія – ділянки з нанесеним від трелювання стовбурів і переміщенням від улаштування волоків ґрунтом. При великих поперечних врізах на покатах і стрімких схилах їх ширина вздовж підгірної сторони волока може перевищувати три метри, а самі вони є сумішшю ґрунту та кам'янистих утворень. Такі ділянки у збіднених ґрунтових умовах дуже довго залишаються оголеними, з відсутністю трав'яного та деревно-чагарникового покриву, і з них під час дощів постійно відбувається поверхневий змив ґрунту.

**Висновки.** Аналіз стану ґрунту на зрубках після проведення лісозаготівельних робіт, шкідливості його порушень із погляду протиерозійної стійкості з урахуванням зміни водно-фізичних властивостей свідчить, що ерозійні процеси на лісосіках залежать від ступеня пошкодження ґрунту, який обумовлюється насамперед способом трелювання й видом лісозаготівельної техніки.

Волоки та накопичення ґрунту від їх улаштування формують частку деградованої поверхні лісосіки, яка на тривалий час утрачає лісівничо-екологічні властивості. Тому пошкодження цих категорій є найбільш екологічно небезпечними. По завершенню лісосічних робіт на таких ділянках мають бути обов'язково проведені протиерозійні заходи, у тому числі штучне залісення.

#### **СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Молотков П. И. Буковые леса и хозяйство в них. – М.: Лесн. пром-сть, 1966. – 224 с.
2. Олійник В. С. Класифікація пошкоджень ґрунту під час лісозаготівель в Карпатах // Науковий вісник Чернівецького університету: Зб. наукових праць. – Чернівці, 1998. – С. 13 – 20.
3. Парпан В. И., Олійник В. С., Кудра В. С. Повреждение почвы при разных способах трелевки леса в Карпатах // Лесн. хоз-во. – 1988. – № 1. – С. 28 – 30.
4. Поляков А. Ф. Влияние главных рубок на почвозащитные свойства буковых лесов. – М.: Лесн. пром-сть, 1965. – 174 с.

Kudra V. S.

SOIL DAMAGE AT MOUNTAIN LOGGING AS FACTOR OF INFFUENCE ON FOREST ENVIRONMENT

*Ukrainian Research Institute for Mountain Forestry named after P. S. Pasternak*

Results of investigation of influence of methods of felling and technology of mountain logging on soil surface in cutting area are presented. All kinds of soil damage on inspected plots are classified to respective categories accounting ecological importance.

**К е у w o r d s :** cutting area, felling, soil surface, logging, soil damage, forest environment.

Кудра В. С.

ПОВРЕЖДЕНИЕ ПОЧВЫ НА ГОРНЫХ ЛЕСОЗАГОТОВКАХ КАК ФАКТОР ВЛИЯНИЯ НА ЛЕСНУЮ СРЕДУ

*Украинский научно-исследовательский институт горного лесоводства им. П. С. Пастернака*

Приведены результаты исследований влияния способов рубок и технологий горных лесозаготовок на поверхность почвы лесосек. Все нарушения почвы на обследованных участках, исходя с экологических позиций, подразделены на соответствующие категории.

**К л ю ч е в ы е с л о в а :** лесосека, рубка, поверхность почвы, трелевка, нарушение почвы, лесная среда.

*Одержано редколегією 2.09.2008 р.*

УДК 551.521

**О. О. ОРЛОВ \***

**ВПЛИВ ПОРОДНОГО СКЛАДУ ДЕРЕВОСТАНУ НА ВЕРТИКАЛЬНИЙ ПЕРЕРЕЗПОДІЛ  $^{137}\text{Cs}$  У СІРИХ ЛІСОВИХ ҐРУНТАХ СВІЖИХ ГРУДІВ ПОДІЛЛЯ**

*Поліський філіал УкрНДЛГА ім. Г. М. Висоцького*

Проаналізовані закономірності вертикального перерозподілу  $^{137}\text{Cs}$  у горизонтах сірих лісових ґрунтів свіжих грудів Поділля. Доведено більшу інтенсивність цього процесу в дубових лісах порівняно з грабовими. Розраховані параметри заглиблення  $^{137}\text{Cs}$  у ґрунті згідно з квазидифузійною 2-компонентною моделлю, а також тривалість ефективного екологічного періоду напівочищення ґрунту від зазначеного радіонукліда. Ключові слова: сірий лісовий ґрунт,  $^{137}\text{Cs}$ , вертикальна міграція, квазидифузія, період напівочищення ґрунту

Розподіл і міграція радіонуклідів у вертикальному профілі лісових ґрунтів визначається складним комплексом взаємозалежних факторів. Саме це обумовлює поліваріантність згаданих процесів у ґрунтах, у тому числі за рахунок впливу породного складу деревостану як едифікаторного ярусу лісових екосистем. Разом з тим, вплив складу деревостану на міграційну здатність  $^{137}\text{Cs}$  вивчено недостатньо.

Вплив породного складу деревостану на інтенсивність вертикальної міграції у ґрунті є дискусійним. У деяких публікаціях [1, 4, 5] наводяться вищі (у 1,5–4 рази) величини питомої активності  $^{137}\text{Cs}$  у горизонтах ґрунту, глибших 5 см, у листяних насадженнях порівняно із хвойними. Протилежні результати отримані іншими дослідниками [3], за даними котрих вищі активності  $^{137}\text{Cs}$  у глибоких ґрунтових горизонтах визначають у соснових насадженнях порівняно з листяними в однакових лісорослинних умовах. Даних стосовно впливу складу деревостану на перерозподіл  $^{137}\text{Cs}$  у сірих лісових ґрунтах грудів нами у доступних джерелах не виявлено.

Дослідження проведені у 2004 р. у Шпиківському лісництві ДП "Тулчинське ЛГ" Вінницької області у 45-річних насадженнях грабових дібров, складом 8Д2Г і 8Г2Д, у свіжих грудях (D<sub>2</sub>), типових для Поділля. У досліджених насадженнях викопували ґрунтовий профіль і визначали тип ґрунту, у всіх випадках діагностований сірий лісовий суглинковий ґрунт. Ґрунтові зразки відбирали з профілю з площі 500 см<sup>2</sup> (25 x 20 см) за допомогою спеціального шаблону, при цьому лісову підстилку відбирали за фракціями залежно від ступеня розкладання, а мінеральні горизонти – 2-см шарами до глибини 30 см. Зразки висушували при температурі 80 °С протягом 72 годин і гомогенізували. Питому активність  $^{137}\text{Cs}$  у зразках визначали на багатоканальному спектроаналізаторі імпульсів СЕГ-005-АКП із сцинтиляційним детектором (NaI) БДЭГ-20Р2 (100x150 мм). Похибка вимірювання питомої активності  $^{137}\text{Cs}$  у зразках коливалася у межах 15–20 %. Для аналізу вертикальної міграції  $^{137}\text{Cs}$  у ґрунті було використано загально визнану двохкомпонентну квазидифузійну модель, розроблену І. Є. Константіновим із співавторами [2], яку використано для аналогічних досліджень іншими авторами [4]. Статистичну обробку отриманих результатів проведено за допомогою стандартних пакетів Excel і "Statistica 6.0".

Аналіз вертикального розподілу активності  $^{137}\text{Cs}$  у ґрунтах досліджених насаджень (табл. 1) дає змогу зробити висновки.

Так, помітно, що у сірих лісових ґрунтах грабових дібров різного породного складу запас  $^{137}\text{Cs}$  у верхніх горизонтах ґрунту (4-см шарі) є цілком зів'язаним, спільним також є загальний характер його вертикального розподілу – експоненційний. При цьому відносна частка активності  $^{137}\text{Cs}$  у приповерхневих горизонтах ґрунту насаджень складом 8Г2Д була дещо вищою порівняно з насадженням складом 8Д2Г. Однак, у міру заглиблення картина змінюється на протилежну – більша відносна частка активності  $^{137}\text{Cs}$  є характерною для насаджень з переважанням дуба, що особливо чітко помітно глибше 10 см. Таким чином,

\* © О. О. Орлов, 2008



при розгляданні поточного вертикального розподілу радіонукліда у ґрунті, як результату усієї сукупності процесів міграції з моменту радіоактивних випадів (1986 р.), інтенсивність яких визначається ландшафтно-геохімічними умовами насаджень різного породного складу, можна говорити про інтенсивнішу вертикальну міграцію радіонукліда у насадженнях із переважанням дуба порівняно з насадженнями з переважанням граба.

Таблиця 1

**Вертикальний розподіл <sup>137</sup>Cs у сірому лісовому ґрунті грабових дібров різного породного складу, % від загальної активності у 30-см шарі мінерального ґрунту**

Глибина, см	8Д2Г			8Г2Д		
	Am <sup>137</sup> Cs, Бк/кг	As <sup>137</sup> Cs, Бк/500 см <sup>2</sup>	As <sup>137</sup> Cs, %	Am <sup>137</sup> Cs, Бк/кг	As <sup>137</sup> Cs, Бк/500 см <sup>2</sup>	As <sup>137</sup> Cs, %
0 – 2	4980	3904	58,00	7867	7080	61,07
2 – 4	1140	935	13,89	2350	2258	19,48
4 – 6	765	581	8,64	920	839	7,24
6 – 8	722	455	6,76	533	524	4,52
8 – 10	441	467	3,25	308	302	2,60
10 – 12	179	172	2,55	120	120	1,03
12 – 14	89	83	1,23	69	76	0,65
14 – 16	78	73	1,09	58	64	0,56
16 – 18	55	53	0,79	54	60	0,52
18 – 20	49	48	0,71	47	57	0,49
20 – 22	48	48	0,71	42	51	0,44
22 – 24	41	45	0,67	39	48	0,41
24 – 26	37	41	0,60	34	42	0,36
26 – 28	31	38	0,56	28	36	0,31
28 – 30	30	37	0,54	27	36	0,31

*Примітка:* Am – питома активність радіонукліда; As – сумарна активність радіонукліда

До аналогічних висновків стосовно інтенсивності міграції <sup>137</sup>Cs у досліджуваних насадженнях різного породного складу можливо дійти шляхом математичного аналізу параметрів міграції радіонукліда, описаних двохкомпонентним квазидифузійним рівнянням (табл. 2).

Таблиця 2

**Розрахункові параметри квазидифузії <sup>137</sup>Cs у сірих лісових ґрунтах**

Склад дерево-стану	Параметри рівняння				Внесок компонент міграції, %		Кореляційне відношення	Відносна похибка прогнозування, %
	Af, см <sup>-1</sup>	Mf, см <sup>2</sup> /с	As, см <sup>-1</sup>	Ms, см <sup>2</sup> /с	швидкої	повільної		
8Г2Д	0,19	3,54·10 <sup>-7</sup>	1,86	6,85·10 <sup>-9</sup>	9,27	90,73	0,95	18,2
8Д2Г	0,30	5,09·10 <sup>-7</sup>	1,88	1,10·10 <sup>-8</sup>	13,76	86,24	0,88	26,8

*Примітка:* Af – розрахункова частка швидкої компоненти квазидифузії; As – розрахункова частка повільної компоненти квазидифузії; Mf – коефіцієнт швидкої компоненти квазидифузії; Ms – коефіцієнт повільної компоненти квазидифузії.

Результати розрахунків, наведених у табл. 2, дають змогу стверджувати, що внесок "повільних" процесів міграції <sup>137</sup>Cs у ґрунті домінує в обох насадженнях, при цьому в насадженні складом 8Г2Д їх внесок є дещо більшим – 90,73 %, ніж у ґрунті насаджень складом 8Д2Г – 86,24 %. Отримані дані однозначно свідчать про переважно дифузійні процеси перенесення <sup>137</sup>Cs у досліджених сірих лісових ґрунтах. "Швидкі" процеси (ймовірно, конвективні переміщення радіонукліда з потоком вологи) вносять істотно менший вклад у міграцію <sup>137</sup>Cs в обох насадженнях. Коефіцієнт "повільної" квазидифузії є меншим у насадженнях із переважанням граба (6,85·10<sup>-9</sup> см<sup>2</sup>/с) порівняно з насадженнями з домінуванням дуба (1,10·10<sup>-8</sup> см<sup>2</sup>/с). Натомість, варіювання "швидкої" компоненти коефіцієнта квазидифузії в обох насадженнях є одного порядку (3,54 – 5,09·10<sup>-7</sup> см<sup>2</sup>/с), що є близьким до результатів, отриманих іншими дослідниками [4]. Оскільки величини обох компонент коефіцієнта квазидифузії є більшими у насадженнях із переважанням дуба,

отримані дані дають змогу підтвердити зроблений вище висновок про інтенсивнішу вертикальну міграцію  $^{137}\text{Cs}$  саме у дубових насадженнях порівняно з грабовими. На нашу думку, це явище обумовлене комплексом факторів – різною глибиною кореневої діяльності граба і дуба, якісним і кількісним складом опаду згаданих порід і швидкістю його розкладання, більшою участю трав'яних видів у дубових лісах. Аналіз фактичних і прогнозних розподілів  $^{137}\text{Cs}$  у вертикальному профілі ґрунтів досліджених насаджень свідчить про поступове зменшення активності радіонукліда у верхніх ґрунтових шарах і збільшення – у нижніх. Математичний аналіз цього процесу дає змогу оцінити швидкість самоочищення коренезаселеного шару ґрунту від радіонукліда, що прямо впливає на його вміст у продукції лісового господарства. Розрахунки свідчать, що найбільш інтенсивне самоочищення від  $^{137}\text{Cs}$  прогнозується у насадженнях із переважанням дуба (табл. 3), де відбувається відносно більший відтік радіонукліда порівняно із грабовими насадженнями, особливо з шарів ґрунту 0 – 5 і 0 – 10 см.

Таблиця 3

**Прогноз вертикального перерозподілу активності  $^{137}\text{Cs}$  у сірому лісовому ґрунті свіжих гродів у насадженнях різного породного складу, % від загальної активності**

Проміжок часу	Потужність шару мінерального ґрунту					
	0 – 5 см	0 – 10 см	0 – 20 см	0 – 30 см	20 – 50 см	50 – 100 см
<i>8Г2Д</i>						
Поточний момент	83,27	94,06	96,81	98,56	3,02	0,17
Через 15 років	73,13	92,48	95,61	97,38	3,71	0,68
Через 30 років	65,58	90,12	94,93	96,60	3,89	1,22
Через 45 років	59,88	87,49	94,51	96,08	3,82	1,65
Через 60 років	55,43	84,67	94,20	95,73	3,76	2,03
<i>8Д2Г</i>						
Поточний момент	71,99	89,89	94,09	96,75	5,25	0,67
Через 15 років	60,54	85,95	92,45	94,94	5,72	1,83
Через 30 років	53,14	81,49	91,60	93,92	5,65	2,75
Через 45 років	47,95	77,27	91,01	93,33	5,60	3,33
Через 60 років	44,07	73,50	90,45	92,99	5,73	3,82

Примітка: глибше 30-см шару дані екстрапольовані.

Так, у насадженні складом 8Д2Г у шарі ґрунту 0 – 5 см нині частка активності  $^{137}\text{Cs}$  сягає 71,99 %, через 30 років прогнозується 53,14 %, а через 60 років – 44,07 %; відповідні показники у насадженні складом 8Г2Д становили: 83,27 %, 65,58 % і 55,43 %. Аналізуючи динаміку перерозподілу радіонуклідів у більшій товщі ґрунту – 0 – 20 і 0 – 30 см, чітко видно, що за 30 і 60 років в обох насадженнях відносна частка активності радіонукліда за рахунок вертикальної міграції у глибші шари зменшиться лише на 2 – 3 %. Відповідно, зросте відносна частка активності  $^{137}\text{Cs}$  у шарі 50 – 100 см – у насадженні складом 8Г2Д з 0,17 % нині до 2,03 % через 60 років, а у насадженні складом 8Д2Г – з 0,67 % до 3,82 %. Наведені дані дають змогу зробити загальний висновок, що через період напіврозпаду (30 років) і 2 періоди напіврозпаду  $^{137}\text{Cs}$  (60 років) основна частка активності радіонукліда, як і нині, буде знаходитися у 20-см найбільш щільно коренезаселеному шарі ґрунту згаданих насаджень, обумовлюючи радіоактивність усіх компонентів біоти, дуже повільно (експоненційно) зменшуючись із часом.

Практичне значення має розрахунок тривалості періоду напівочищення ґрунтових горизонтів від  $^{137}\text{Cs}$ , а також оцінка внеску вертикальної міграції та фізичного самочинного розпаду радіонукліда у ґрунті у цей процес (табл. 4).

З даних табл. 4 випливає висновок, що без урахування розпаду  $^{137}\text{Cs}$  період напівочищення ґрунту в обох розглянутих насадженнях є більшим за період напіврозпаду згаданого радіонукліда. При цьому закономірно, що зі збільшенням потужності шару ґрунту ця величина експоненційно зростає – у насадженні складом 8Г2Д з 74,4 року у шарі ґрунту 0 – 5 см до  $2,77 \cdot 10^8$  років у шарі 0-30 см; відповідні показники для насадження складом 8Д2Г сягали 42,2 року та  $3,87 \cdot 10^{11}$  років. З урахуванням радіоактивного розпаду  $^{137}\text{Cs}$  нами було

розраховано ефективний екологічний період напівочищення ґрунту від цього радіонукліда. Виявлено, що найбільш швидко очищається шар ґрунту 0 – 5 см: у дубовому насадженні – за 17,6 року, у грабовому – 21,5 року. Натомість, у шарах ґрунту 0 – 10, 0 – 20 і 0 – 30 см тривалість згаданого періоду в обох проаналізованих насадженнях була близькою й коливалася в межах 28,6 – 30,2 року, що є дуже близьким до періоду напіврозпаду <sup>137</sup>Cs (30,17 року).

Таблиця 4

**Параметри напівочищення шарів сірих лісових ґрунтів у свіжих грудах**

Склад деревостану	Параметри напівочищення ґрунту	0 – 5 см	0 – 10 см	0 – 20 см	0 – 30 см
8Г2Д	Період напівочищення без урахування розпаду <sup>137</sup> Cs, років	74,4	1533	651379	2,77·10 <sup>8</sup>
	Ефективний екологічний період напівочищення, років	21,5	29,6	30,2	30,2
	Внесок вертикальної міграції, %	28,9	1,9	0,004	0,000
8Д2Г	Період напівочищення без урахування розпаду <sup>137</sup> Cs, років	42,2	540	88400	3,87·10 <sup>11</sup>
	Ефективний екологічний період напівочищення, років	17,6	28,6	30,2	30,2
	Внесок вертикальної міграції, %	41,7	5,3	0,03	0,000

Отримані дані також свідчать, що внесок вертикальної міграції <sup>137</sup>Cs у самоочищення ґрунту є відчутним лише у шарі ґрунту 0 – 5 см (28,9 – 41,7 %), різко зменшується у шарі 0 – 10 см до 1,9 – 5,3 % та наближаючись до нуля у решти горизонтах. З цього правомірно зробити загальний висновок, що основним механізмом самоочищення від <sup>137</sup>Cs найбільш щільно коренезаселеного шару сірого лісового ґрунту (0 – 20 см) є фізичний розпад радіонукліда, а внесок вертикальної міграції у цей процес у цьому шарі є дуже незначним.

**Висновки.** Внесок повільних процесів, близьких за природою до дифузії, у міграцію <sup>137</sup>Cs у ґрунті обох насаджень є визначальним. Інтенсивніше вертикальна міграція <sup>137</sup>Cs відбувається у ґрунті дубових насаджень порівняно із грабовими. Через 30 і 60 років основна частка активності радіонукліда залишиться у 20-см коренезаселеному шарі ґрунту обох насаджень. Основним механізмом самоочищення коренезаселеного шару ґрунту від <sup>137</sup>Cs є фізичний розпад радіонукліда.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Дем'яненко С. А., Матухно Ю. Д., Михайличенко А. И. и др. Миграция и биологическое поглощение радиоцезия в лесных насаждениях // Чернобыль-94. Итоги 8 лет работ по ликвидации последствий аварии на ЧАЭС: Сб. докл. IV Междунар. науч.-техн. конф. – Т. 1. – Чернобыль, 1996. – С. 478 – 492.
2. Константинов И. Е., Скотникова С. Г., Солдаева Л. С. и др. Прогнозирование миграции цезия-137 в почвах // Почвоведение. – 1974. – № 5. – С. 54 – 58.
3. Краснов В. П., Орлов А. А. Радиоэкология ягодных растений. – Житомир: Волянь, 2004. – 264 с.
4. Переволоцкий А. Н. Распределение <sup>137</sup>Cs и <sup>90</sup>Sr в лесных биогеоценозах. – Гомель: РНИУП "Институт радиологии", 2006. – 255 с.
5. Пушкарев А. В., Приймаченко В. М., Александрова Н. В. Обобщенная оценка распределения <sup>137</sup>Cs в почвенном горизонте типовых ландшафтов Украинского Полесья // Чернобыль-94. Итоги 8 лет работ по ликвидации последствий аварии на ЧАЭС: Сб. докл. IV Междунар. науч.-техн. конф. – Т. 1. – Чернобыль, 1996. – С. 279 – 285.

Orlov O. O.

AN INFLUENCE OF TREE STAND COMPOSITION ON VERTICAL <sup>137</sup>CS REDISTRIBUTION IN GREY FOREST SOILS OF FRESH GRUDS OF PODILLYA

*Polisky Branch of UkrRIFFM named after G. M. Vysotsky*

Regularities of <sup>137</sup>Cs redistribution in horizons of grey forest soils of fresh gruds of Podillya were analyzed. Greater intensity of this process was shown in oak forest in comparison with hornbeam ones. Parameters of <sup>137</sup>Cs deepening in soil according with to 2-component model were calculated as well as duration of effective ecological period of soil half-cleaning from this radionuclide.

**К e y w o r d s :** grey forest soil, <sup>137</sup>Cs, vertical migration, quasidiffusion, period of soil half-cleaning.

Орлов А. А.

ВЛИЯНИЕ ПОРОДНОГО СОСТАВА ДРЕВОСТОЯ НА ВЕРТИКАЛЬНОЕ ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЕ  $^{137}\text{Cs}$  В СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВАХ СВЕЖИХ ГРУДОВ ПОДОЛЬЯ

*Полесский филиал УкрНИИЛХА им. Г. Н. Высоцкого*

Дан анализ вертикального перераспределения  $^{137}\text{Cs}$  в горизонтах серых лесных почв свежих грудов Подолья. Установлена более высокая интенсивность этих процессов в дубовых лесах по сравнению с грабовыми. Установлены параметры углубления  $^{137}\text{Cs}$  в почве в соответствии с квазидиффузионной 2-компонентной моделью, а также продолжительность эффективного экологического периода получищения почвы от данного радионуклида.

Ключевые слова: серая лесная почва,  $^{137}\text{Cs}$ , вертикальная миграция, квазидиффузия, период получищения почвы.

*Одержано редколегією 2.09.2008 р.*

УДК 630.182\*59

**Т. С. ПИВОВАР\***

**ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК МІЖ ПОКАЗНИКАМИ СТАНУ КРОН,  
ВИЗНАЧЕНИМИ РІЗНИМИ МЕТОДАМИ**

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

Проаналізовано значення показників стану крон дуба, сосни, клена, липи та ясена, визначені на ділянках моніторингу. Найтісніший кореляційний зв'язок виявлено між показниками дефоліації та прозорості листя. У міру збільшення категорії санітарного стану дерев закономірно зменшується щільність крон, збільшуються прозорість листя, рівні дефоліації й периферійного відмирання крон.  
Ключові слова: моніторинг лісів, показники стану крон, лісові породи.

Стан крон найточніше відбиває стан дерев і насаджень. Існують різні підходи та показники оцінювання стану крон. Згідно з "Санітарними правилами..." [6], дерева за станом зараховують до однієї з шести категорій, що є підставою для призначення чи не призначення санітарних заходів. У програмах моніторингу I рівня оцінюють дефоліацію крон [7], у програмах II рівня – показники щільності, прозорості, периферійного відмирання та відносної протяжності крон [8]. Усі ці показники оцінюють окомірно шляхом порівняння зі спеціальними еталонами. Проте порівняння стану дерев і насаджень, які оцінювали різними методами, ускладнюється. Відомі дослідження щодо зв'язків між показниками дефоліації, дехромації та категорії санітарного стану, а також між показниками щільності крони та прозорості листя [3]. Нами з'ясовано [4], які значення окремих показників стану крон відповідають доброму, задовільному чи незадовільному стану крон.

Метою цієї роботи було виявлення зв'язків між показниками стану крон лісових порід, оціненими різними методами на ділянках моніторингу.

У дослідженні використані результати моніторингу лісів, здійснюваного на мережі ділянок у Лівобережному Лісостепу України, а також на додатково закладених стаціонарних пробних площах (СПП) у період 1995 – 2005 рр. [2, 4, 5].

При статистичному аналізі даних використано стандартні методики [1] та комп'ютерні програми *MS Access* (зберігання та обробка даних), *MS Excel* (обробка даних, статистичний і графічний аналізи).

Для класів відносної протяжності крон розраховано середні значення показників щільності крон, прозорості листя та периферійного відмирання крон для деревних порід, найбільшою мірою поширених на ділянках моніторингу – дуба звичайного, сосни звичайної, липи дрібнолистої, клена гостролистого та ясена звичайного [5].

За середніми значеннями щільності крон для класів протяжності (рис. 1) можна виділити дві групи деревних порід. До першої входять клен, липа та ясен, в яких спостерігається зменшення щільності крон при збільшенні їхньої відносної протяжності, а до другої – дуб і сосна, в яких максимальною щільністю крон характеризуються дерева з середньою відотною протяжністю крон. Ці дані свідчать, що для сосни й дуба середній клас відносної протяжності крон відповідає доброму стану.

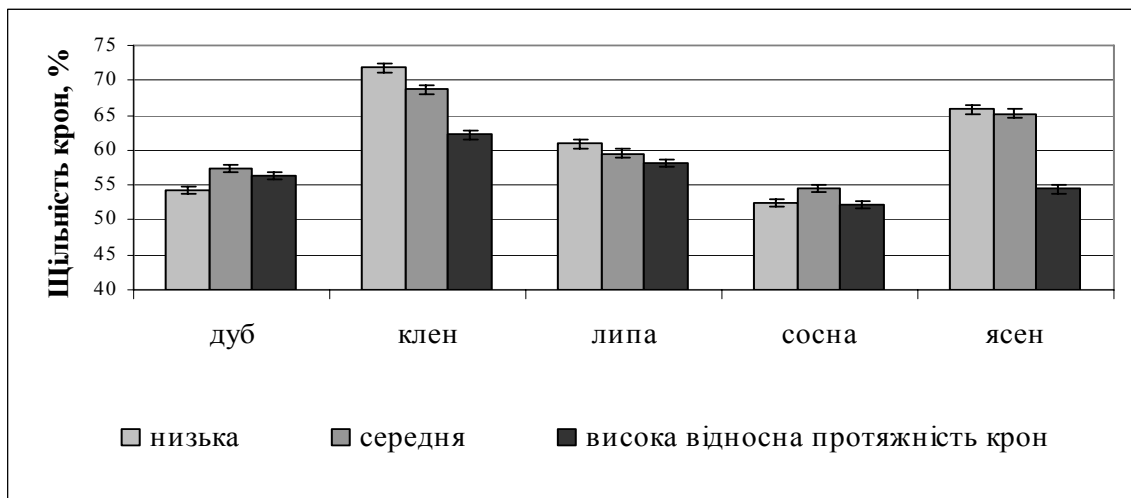
За середніми значеннями прозорості листя та периферійного відмирання крон для класів відносної протяжності певних закономірностей не визначено.

Такий самий підхід застосовано до щільності крон: усі дерева досліджених порід згруповано за визначеними нами класами [4] за щільністю крон, для цих груп розраховано середні значення прозорості листя (рис. 2) і периферійного відмирання.

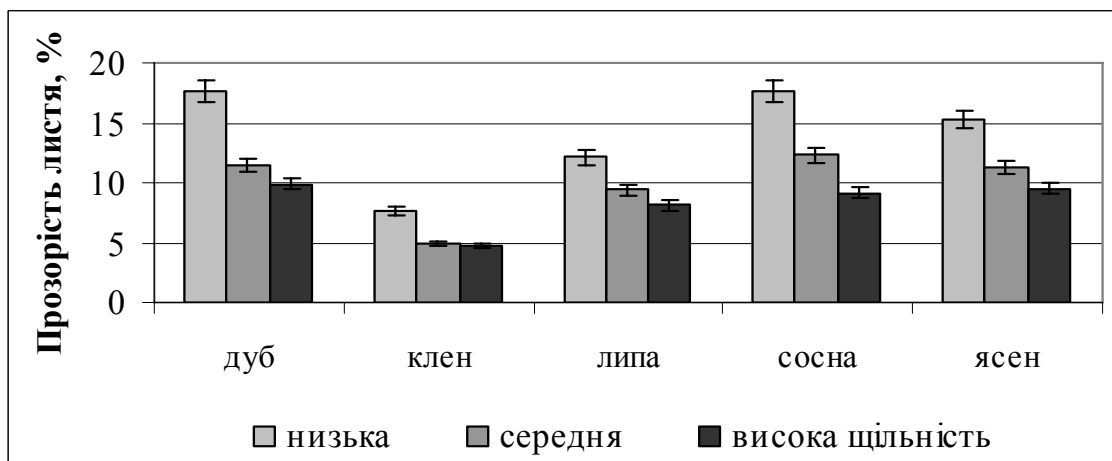
Очевидно, що прозорість листя зворотно пропорційна щільності крон: у всіх досліджених порід у міру зростання щільності крон відбувається зменшення середньої прозорості листя, причому ці зміни достовірні для всіх деревних порід, крім клена гостро-

\* © Т. С. Пивовар, 2008

листого. Закономірностей у змінах прозорості листя для класів периферійного відмирання крон не виявлено.

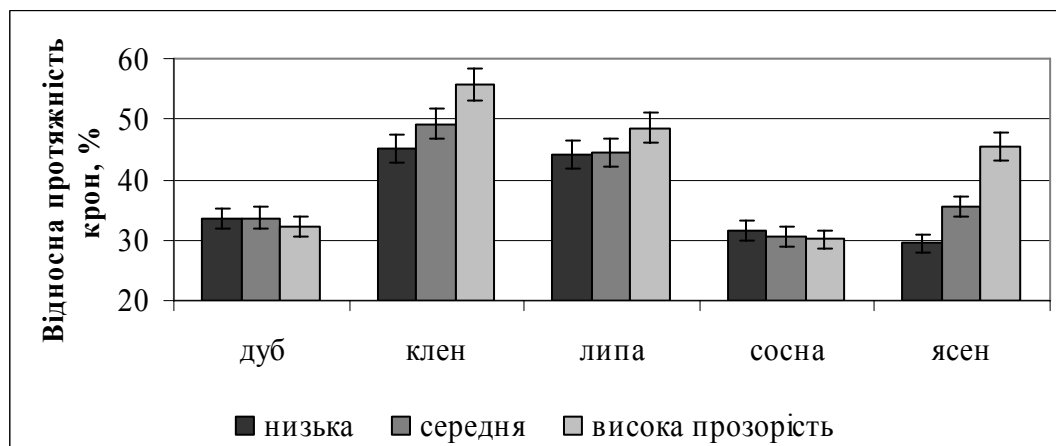


**Рис. 1 – Середні значення щільності крон для класів відносної протяжності крон (ділянки моніторингу II рівня, Лівобережний Лісостеп, 1999 – 2004 рр.)**



**Рис. 2 – Середні значення прозорості листя для класів щільності крон (ділянки моніторингу II рівня, Лівобережний Лісостеп, 1999 – 2004 рр.)**

Для визначених нами класів прозорості листя [4] розраховано середні значення відносної протяжності крон, їхньої щільності та периферійного відмирання (рис. 3).



**Рис. 3 – Середні значення відносної протяжності крон для класів прозорості листя (ділянки моніторингу II рівня, Лівобережний Лісостеп, 1999 – 2004 рр.)**

Як видно з рис. 3, у клена, липи та ясена у міру збільшення прозорості листя зростає відносна протяжність крон, тоді як для дуба й сосни спостерігається тенденція до зменшення відносної протяжності крон при зменшенні прозорості, але ці різниці не є істотними.

На СПП для кожного дерева, крім визначення щільності, відносної протяжності крон, прозорості листя та периферійного відмирання крон (за методикою моніторингу II рівня), оцінювали також дефоліацію (основний показник у методиці моніторингу I рівня). Це дало змогу з'ясувати взаємозв'язки між цими показниками для дуба в умовах D<sub>2</sub>-клД.

Для класів відносної протяжності крони було розраховано середні значення показників дефоліації крон (рис. 4). Як видно з рис. 4, дерева дуба з найменшою протяжністю крон (1 клас) мають найбільший рівень дефоліації, а дерева 2 і 3 класів суттєво не відрізняються за середнім рівнем дефоліації і переважно мають кращий стан (за показником дефоліації).

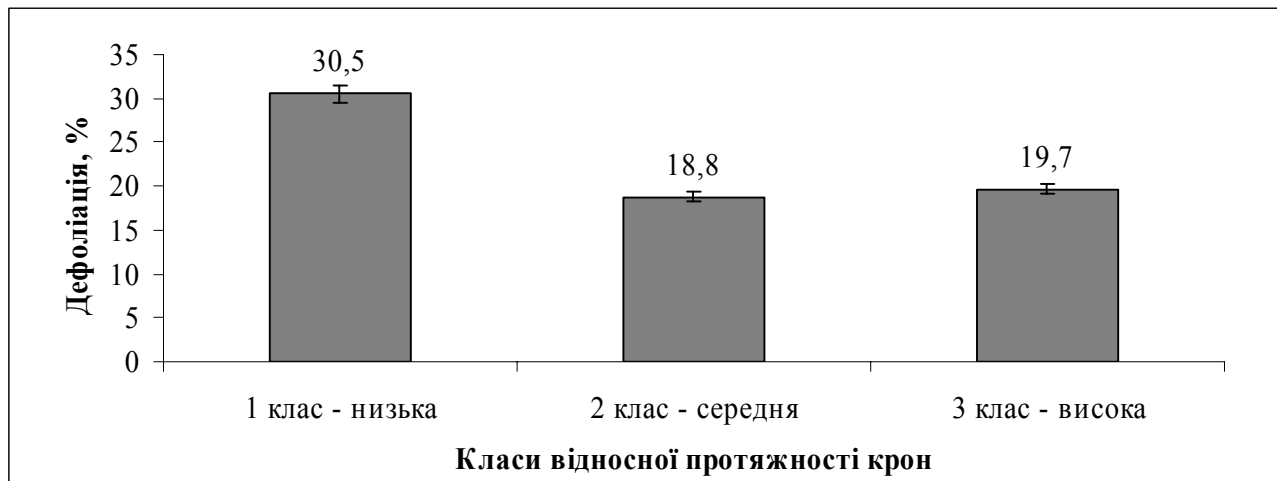


Рис. 4 – Середні значення дефоліації крон дуба звичайного для окремих класів відносної протяжності крон (дані СПП, 1999 – 2005 рр., межі похибки 3 %)

Для стандартних класів дефоліації (дані СПП для дуба звичайного) розраховано середні значення решти показників (рис. 5).

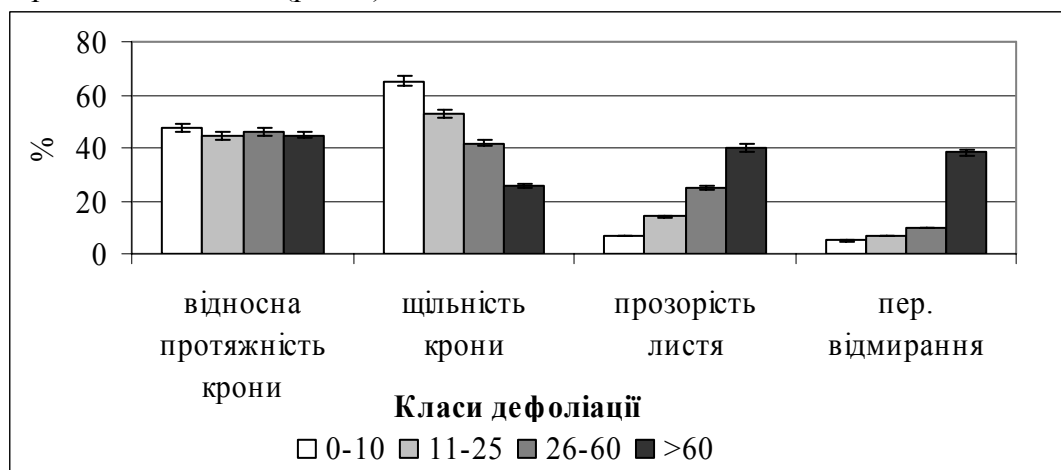


Рис. 5 – Середні значення показників стану крон дуба звичайного для різних класів дефоліації (дані СПП, 1999 – 2005 рр.)

З рис. 5 видно, що щільність крон зменшується, а прозорість листя і периферійне відмирання крон збільшуються у міру зростання рівня дефоліації. Щодо відносної протяжності крон певних закономірностей не виявлено.

Оскільки згідно із "Санітарними правилами ..." [6] стан дерева характеризують за категоріями санітарного стану, ми розрахували середні значення показників стану крон, визначених за методикою моніторингу [2], для кожної категорії санітарного стану (рис. 6).

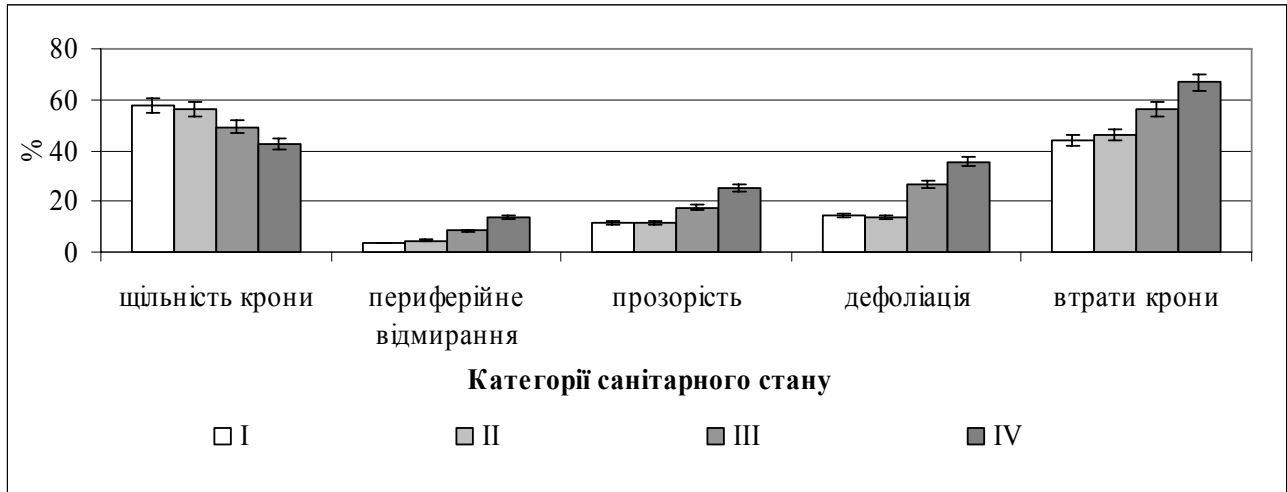


Рис. 6 – Середні значення показників стану крон дерев дуба залежно від категорії санітарного стану за [6] (СПП 1999 – 2005 рр., межі похибки 5 %)

З рис. 6 видно, що відбувається закономірне зменшення щільності крон і збільшення значень інших показників стану крон у міру погіршення санітарного стану дерева (збільшення категорії стану). Статистичний аналіз свідчить (табл. 1), що різниця є істотною ( $P = 0,05$ ) між усіма категоріями санітарного стану за значеннями всіх показників стану крон. Проте при попарному порівнянні оцінок дерев I і II категорій стану за значеннями всіх показників стану крон різниця не є істотною. Отже, найскладніше розрізняти між собою дерева I та II категорій стану.

Таблиця 1

Значення окремих показників стану крон дерев дуба звичайного, які характеризуються різними категоріями санітарного стану за [6] (дані СПП)

Статистичні показники	Категорія стану			
	I	II	III	IV
Щільність крони, %	58,0 ± 1,2	56,3 ± 0,9	49,3 ± 1,3	42,3 ± 1,9
Периферійне відмирання крон, %	3,6 ± 0,5	4,5 ± 0,5	8,6 ± 0,8	13,6 ± 2,4
Прозорість листя, %	11,4 ± 0,7	11,7 ± 0,9	17,6 ± 1,1	25,2 ± 2,4
Дефоліація, %	13,9 ± 1,2	13,7 ± 1,1	26,6 ± 1,7	35,4 ± 3,2

Проведено аналіз зв'язку між різними показниками стану крон, оціненими на ділянках моніторингу (табл. 2).

Таблиця 2

Коефіцієнти кореляції між показниками стану крон

Показники	Відносна протяжність крон	Щільність крон	Периферійне відмирання крон	Прозорість листя	Дефоліація
Щільність	0,02	1	–	–	–
Периферійне відмирання	-0,08	<b>-0,38</b>	1	–	–
Прозорість	-0,08	<b>-0,54</b>	<b>0,68</b>	1	–
Дефоліація	-0,02	<b>-0,79</b>	<b>0,62</b>	<b>0,83</b>	1
Категорія санітарного стану	0,05	<b>-0,42</b>	<b>0,46</b>	<b>0,44</b>	<b>0,49</b>

Примітка: жирним шрифтом виділено достовірні коефіцієнти кореляції ( $r_{0,05} = 0,11$ ;  $r_{0,01} = 0,15$ )

Показник категорії санітарного стану найбільше з усіх показників корелює з дефоліацією ( $r = 0,49$ ), дефоліація добре корелює з більшістю показників (із прозорістю листя, щільністю та периферійним відмиранням крон), периферійне відмирання найбільше корелює із прозорістю листя. Лише відносна протяжність крон має дуже низьку кореляцію з усіма показниками (див. табл. 2).



**Висновки.** У клена, липи та ясена щільність крон зменшується при збільшенні їхньої відносної протяжності, а в дуба й сосни максимальною щільністю крон характеризуються дерева з середньою відносною протяжністю крон. У всіх досліджених порід у міру зростання щільності крон відбувається зменшення середньої прозорості листя.

Кореляційні зв'язки між окремими показниками стану крон дуба звичайного є достовірними ( $P = 0,05$ ), але невисокими. Найтісніший кореляційний зв'язок ( $r = 0,83$ ) виявлено між показниками дефоліації та прозорості листя.

У міру погіршення стану дерева (збільшення категорії стану дерев, за [6]) закономірно зменшуються показники щільності крон і збільшуються – прозорість листя, рівні дефоліації й периферійного відмирання крон. За значеннями показників стану крон дерева окремих категорій санітарного стану відрізняються достовірно ( $P = 0,05$ ). Винятком є різниця значень показників дерев I і II категорій санітарного стану, яка не є істотною.

#### **СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. *Лакін Г. Ф.* Биометрия. – М.: Высш. Школа., – 1990. – 352 с.
2. *Мешкова Т. С.* Оцінка стану деревного ярусу лісових насаджень Лівобережного Лісостепу України за даними моніторингу: Автореф. дис... к. с.-г. н./ 06.03.03. – К., 2007. – 20 с.
3. *Нейко І. С.* Критерії оцінки стану дубових насаджень //Лісівництво та агролісомеліорація. – Х.: УкрНДІЛГА, 2002. – Вип. 102. – С. 35 – 45.
4. *Пивовар Т. С.* Межі природних змін показників стану крон деревних порід // Лісівництво і агролісомеліорація. – Х.: УкрНДІЛГА, 2008. – Вип. 112. – С. 208 – 217.
5. *Пивовар Т. С.* Репрезентативність даних моніторингу лісів для Лівобережного Лісостепу України // Лісівництво і агролісомеліорація. – Х.: УкрНДІЛГА, 2008. – Вип. 113. – С. 231 – 235.
6. Санітарні правила в лісах України // Міністерство лісового господарства України. – К., 1995. – 11 с.
7. Manual on methodologies and criteria for harmonized sampling, assessment, monitoring and analysis of the effect of air pollution on forests. Forest Research Centre for Forestry and Forest Products (BFH). – Hamburg, 1998. – 172 p.
8. *Tallent-Halsell N. G.* (ed.). Forest Health Monitoring. 1994. Field Methods Guide. – EPA/620/R – 94/027/ U.S. Environ. Protect. Agency: Washington D.C., 1995. – 343 pp.

Рывовар Т. С.

#### **RELATIONS BETWEEN CROWN CONDITION INDICES, ASSESSED BY DIFFERENT METHODS**

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

Crown condition indices for oak, pine, maple, lime and ash, estimated in monitoring plots, have been analyzed. The strongest correlation has been evaluated between crown defoliation and foliage transparency. As far as tree sanitary condition index increases, crown density appropriately decreases, and crown transparency, defoliation and dieback increase.

**К e y w o r d s :** forest monitoring, crown condition indices, forest tree species.

Пивовар Т. С.

#### **ВЗАИМОСВЯЗЬ МЕЖДУ ПОКАЗАТЕЛЯМИ СОСТОЯНИЯ КРОН, ОПРЕДЕЛЕННЫМИ РАЗНЫМИ МЕТОДАМИ**

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

Проанализированы значения показателей состояния крон дуба, сосны, клена, липы и ясеня, определенные на участках мониторинга. Наиболее тесная корреляционная связь обнаружена между показателями дефолиации и прозрачности листы. По мере увеличения категории санитарного состояния деревьев закономерно уменьшается плотность крон, возрастают прозрачность листы, уровень дефолиации и периферийного отмирания крон.

**К л ю ч е в ы е с л о в а :** мониторинг лесов, показатели состояния крон, лесные породы.

*Одержано редколегією 2.09.2008 р.*

УДК 630\*182.59

**Р. Є. ВОЛКОВА \***

**ЗБЕРІГАННЯ ТА АНАЛІЗ ІНФОРМАЦІЇ ПРО ЛІСОВУ РОСЛИННІСТЬ,  
ОТРИМАНОЇ ПРИ МОНІТОРИНГУ ЛІСІВ**

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

Наведено характеристику структури, основного змісту і функцій електронної бази даних для зберігання й аналізу інформації про лісову рослинність, отриманої в системі екологічного моніторингу лісів II рівня. Розроблено програмне забезпечення "Bio-Sylva", що підвищує швидкість обробки інформації про лісову рослинність та автоматизує процес отримання даних про тип лісорослинних умов, зміни едафічних характеристик, видове фіторізноманіття й багатство, а також ступінь подібності для ділянок моніторингу повторного обстеження.

**К л ю ч о в і с л о в а :** моніторинг лісових екосистем, база даних, надґрунтовий покрив, видове різноманіття.

Геоботанічна складова програми моніторингу лісів охоплює питання, пов'язані з дослідженням лісової рослинності. Ця складова має відповідати загальній концепції системи спостережень, основними принципами якої є: об'єктивність і достовірність первинної інформації та результатів її обробки; систематичність спостережень і обробки інформації; узгодженість і сумісність методичного, нормативного, технічного, інформаційного та програмного забезпечення; комплексність використання даних про стан лісів; гармонізація складу показників, за якими ведуться обстеження, з міжнародними системами спостережень за станом довкілля [1, 2].

Ці положення й визначили загальний підхід до вирішення одного із завдань моніторингу лісів – забезпечення збирання, введення, зберігання й аналізу даних моніторингу лісів.

Дослідження з моніторингу лісів екстенсивного (I) рівня проводяться більше, ніж на 1000 ділянках, інтенсивного (II) рівня – більше ніж на 120 ділянках. Дані про лісову рослинність, зібрані в системі моніторингу лісів, є значним інформаційним масивом, використання якого можливе лише за допомогою сучасних інформаційних технологій. Досвід застосування інформаційних технологій для вирішення аналогічних завдань свідчить, що в цьому випадку найбільш раціональним є використання реляційних систем управління базами даних (СУБД).

Як базове середовище розробки засобів первинного введення, зберігання й аналізу даних ми вибрали Microsoft Access для Windows. Причиною такого вибору стало те, що ця СУБД надає розвинений графічний інтерфейс користувача, який дає змогу автоматизувати основні операції із створення та ведення баз даних (БД), а також забезпечує доволі простий доступ до засобів алгоритмічної обробки. Використання в Microsoft Access сучасних технологій управління БД дає змогу достатньо легко вирішити питання експорту й імпорту даних, а підтримка в цій системі стандарту мови SQL (Structured Query Language) ANSI-89 (рівень 1) – використовувати процедури вибирання даних за запитом, налагоджені в середовищі Microsoft Access, для розробки спеціалізованих СУБД, які обслуговують інформаційні потреби системи екологічного моніторингу лісів.

Інформація про лісову рослинність на ділянках моніторингу, яку збирають у польових умовах і заносять до БД, містить декілька десятків показників, що характеризують ділянку, умови росту рослин і безпосередньо рослинність [10].

Загальна характеристика ділянок: номер ділянки; QA-статус ділянки (стандартна, еталонна, ділянка для підготовки дослідників і т. п.); власність (державна, приватна, комунальна); висота над рівнем моря; дата обстеження; виконавець(вці) тощо.

Загальна характеристика умов: клас землекористування (лісові землі, заповідні лісові землі або з обмеженим використанням; нелісові землі, що зайняті під сільгоспкультурами, пасовищами, сіножатями, болотами, водними басейнами, чагарниками; урбанізовані землі і т. п.); тип лісорослинних умов (за методикою Д. В. Воробьева [4]); походження насадження

\* © Р. Є. Волкова, 2008

(природне, штучне, враховуючи характеристики порід: м'яколистяні або твердолистяні); стадія розвитку деревостану (ділові деревостани, жердняк, підріст); зовнішній вплив на деревостан у минулому та нині; вік насадження.

Загальна характеристика лісової рослинності: ступінь порушення рослинності (1 – порушення відсутні та/або слабкі – до 10 %; 2 – помірні – від 10 до 50 %; 3 – сильні (понад 50 %); домінуючий тип місця зростання (грунт без підстилки, виходи скальних порід, стояча або проточна вода, річка або струмок, підстилка, живі корені, дорога, смітник тощо); видовий склад рослин на ботанічних ділянках та їх кількісний розподіл за вертикальними стратами; видовий склад рослин на ділянці поза межами ботанічних ділянок [10].

Першим завданням щодо створення БД було забезпечення первинного введення флористичних списків за матеріалами, отриманими у ході польових робіт. Однією з методичних проблем є забезпечення однозначної ідентифікації видів у підсумковій БД. Для вирішення цього питання нами було розроблено логічну структуру довідкової таксономічної БД флори України, в основу якої покладено визначник вищих рослин України [5]. Основна таблиця "Список видів" цієї БД містить близько 4900 видів, які включають латинську, українську та російську назви видів, а також коди видів та зв'язані поля інших таксонів: родів, родин, класів і відділів. Створення цього довідника дає змогу вирішити проблему однозначного кодування даних при введенні за рахунок вибору назв видів із довідника та збереження у робочих базах лише видових кодів, що суттєво збільшує швидкість обробки даних і зменшує фізичні обсяги баз даних, а отже, відповідає вимогам до апаратного забезпечення досліджень.

Створення цього довідника має значну самостійну цінність, оскільки забезпечує можливість обміну інформацією між різними системами збирання даних про довкілля. На основі таблиці "Список видів" можна аналізувати польові дані за різними таксономічними категоріями, а також отримувати оцінки таксономічного багатства. Так, нами на ділянках моніторингу II рівня північного сходу України було виявлено 345 видів вищих рослин, що належать до 210 родів, 74 родин, 6 класів і 5 відділів. Виділено 9 провідних родин, до яких входять близько 60 % усіх досліджених видів рослин. Фіторізноманіття лісової рослинності у складі ботанічних груп рослин характеризують Asteraceae, Poaceae і Lamiaceae при домінуванні багаторічних трав'янистих видів.

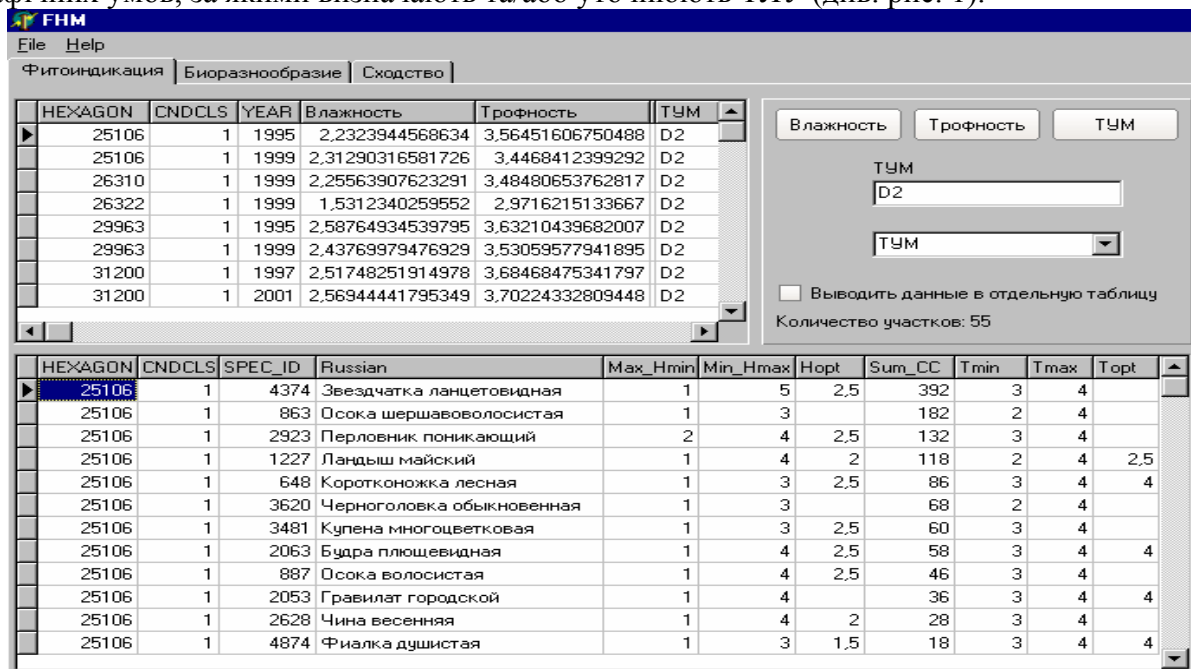
Інформаційні таблиці у складі БД включають біоморфологічні, екологічні та ценотичні характеристики рослин. Для характеристики біоморф використано класифікацію І. Г. Серебрякова [7]: дерева (1), кущі (2), напівкущі (3), кущики (4), напівкущики (5), багаторічні трав'янисті рослини (6), дворічники (7) та однорічники (8). Особливості надземних та підземних пагонів і типів кореневих систем дають змогу аналізувати характер розростання рослин за такими типами: стрижневокореневі (1), китецекореневі (2), короткокореневищні (3), довгокореневищні (4), дерновинні (5), бульботвірні (6), цибулинні (7), надземно-повзучі та наземно-столонні (8) й однорічники (9). Типи 1, 2, 5, 7 і, частково, 3 і 4 належать до вегетативно малорухомих або нерухомих форм. Решта, інтенсивно розмножуючись вегетативно, здатні активно захоплювати територію.

Для фітоіндикаційної інтерпретації даних моніторингу лісів нами були використані різні класифікації та шкали екологічних характеристик видів. Важливими чинниками, за якими визначають типи лісорослинних умов (ТЛУ), а отже й особливості ведення лісового господарства, є едафічні. Едафічні преферендуми за відношенням до трофотопу й гігротопу визначали за матеріалами П. С. Погребняка [6] і Д. В. Воробйова [4] (наведені для 267 лісових видів) і за робочими матеріалами М. С. Улановського (більше ніж для 4 000 видів). Для 242 видів наведено характеристику належності їх до кальцієфілів, нітрофілів і ацидофілів, а також діапазони вибагливості до кислотності ґрунту [4]. За даними Д. Н. Циганова для 2175 видів наведені мінімальні та максимальні межі діапазонів можливого виростання за 8-ма екологічними та 4-ма кліматичними чинниками [8].

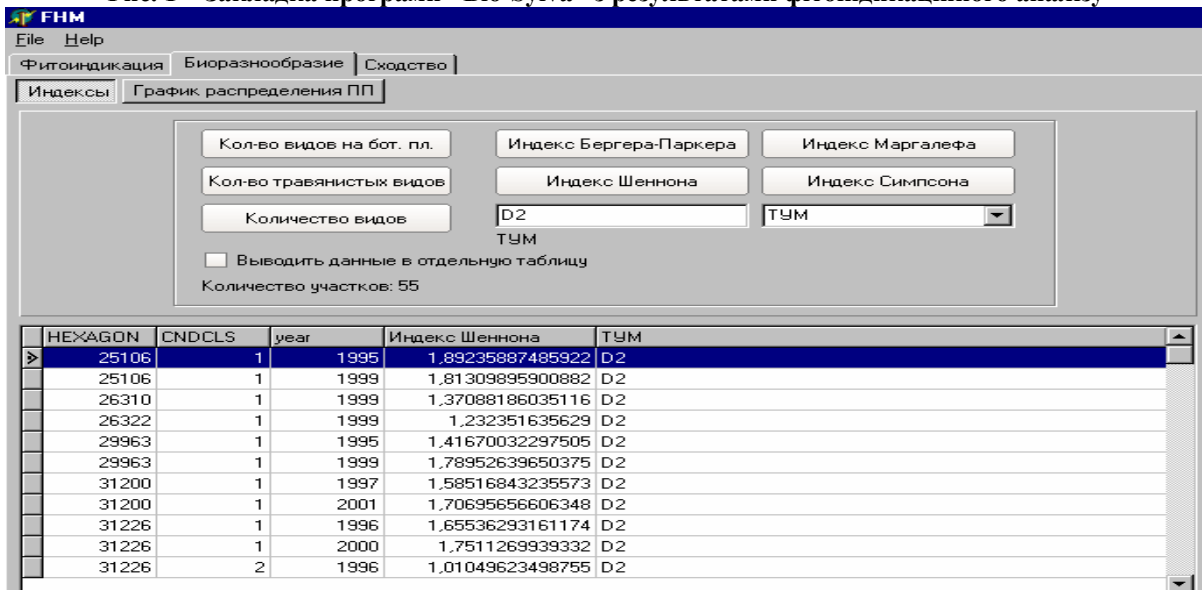
Для 455 видів наводяться дані про їх фітоценотичну належність: лісові рослини (сильванти), лучні (пратанти), степові (степанти), водні, болотні, гірські, бур'яни (рудеранти), культурні, а також рослини пісків (псамофіти), берегів річок та адвентивні, для яких наведено інформацію про географічне походження. Для цих самих видів наведено дані про господарське значення: їстівне, кормове, лікарське, вітаміноносне, медоносне, дубильне, водоохоронне і т. п.

До БД входить інформація про рідкісні види Харківської та Сумської областей і види, що охороняються, які занесені до Червоної Книги України і Європи [9]. Інформаційна БД постійно доповнюється.

На основі БД, що містить первинну інформацію про рослинний покрив ділянок моніторингу II рівня (видовий склад, вертикальна й горизонтальна структури тощо), були створені запити для аналізу отриманих даних (рис. 1 – 4). З їх використанням разом із Ф. М. Крутько розроблено програмне забезпечення "Bio-Sylva" на базі середовища Delphi [3]. Розроблена програма "Bio-Sylva" дає змогу, зокрема, обчислити фітоіндикаційні індекси едафічних умов, за якими визначають та/або уточнюють ТЛУ (див. рис. 1).



**Рис. 1 – Закладка програми "Bio-Sylva" з результатами фітоіндикаційного аналізу**



**Рис. 2 – Закладка програми "Bio-Sylva" щодо оцінювання індексів фіторізноманіття**

За другим завданням, програма дає змогу оцінити рослинне різноманіття на видовому рівні: видове багатство (загальна кількість видів на ділянці та кількість видів у надґрунтовому покриві), видову насиченість (індекс Маргалефа), індекси домінування Бергера-Паркера й Симпсона, видове різноманіття (індекс Шеннона, який інтегрує показники видового багатства й домінування) (див. рис. 2).

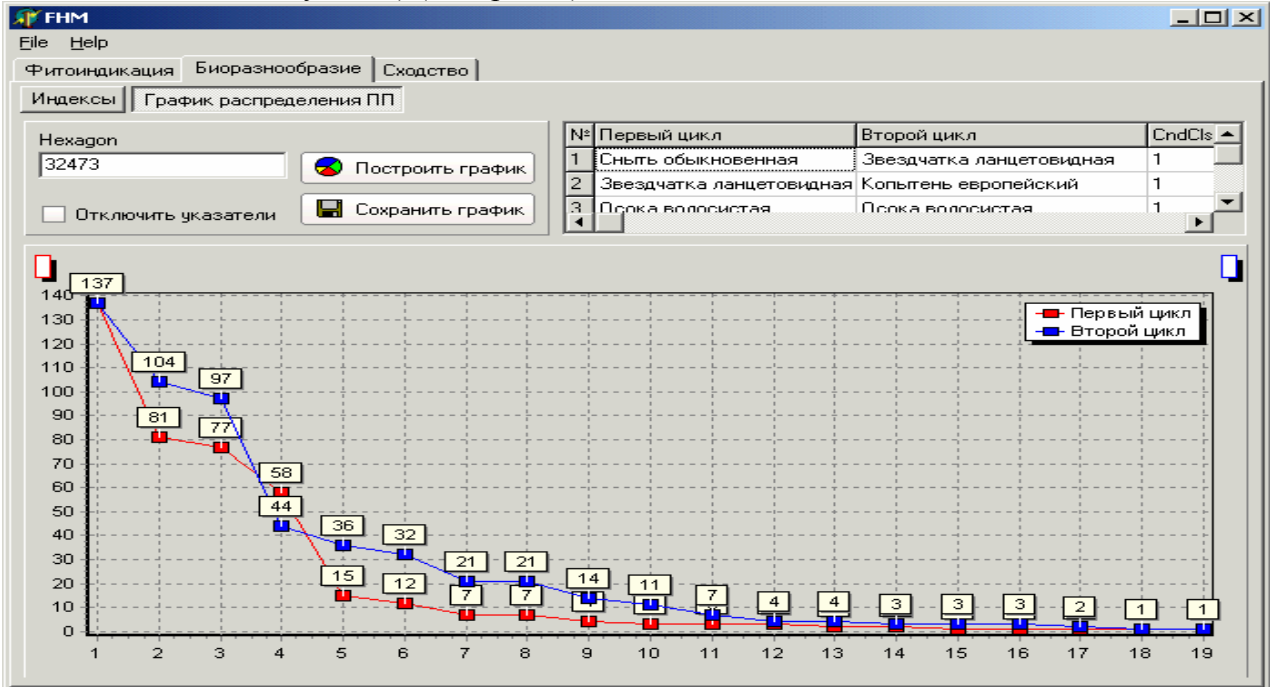


Рис. 3 – Побудова графіків рясності видів рослин на ділянці моніторингу

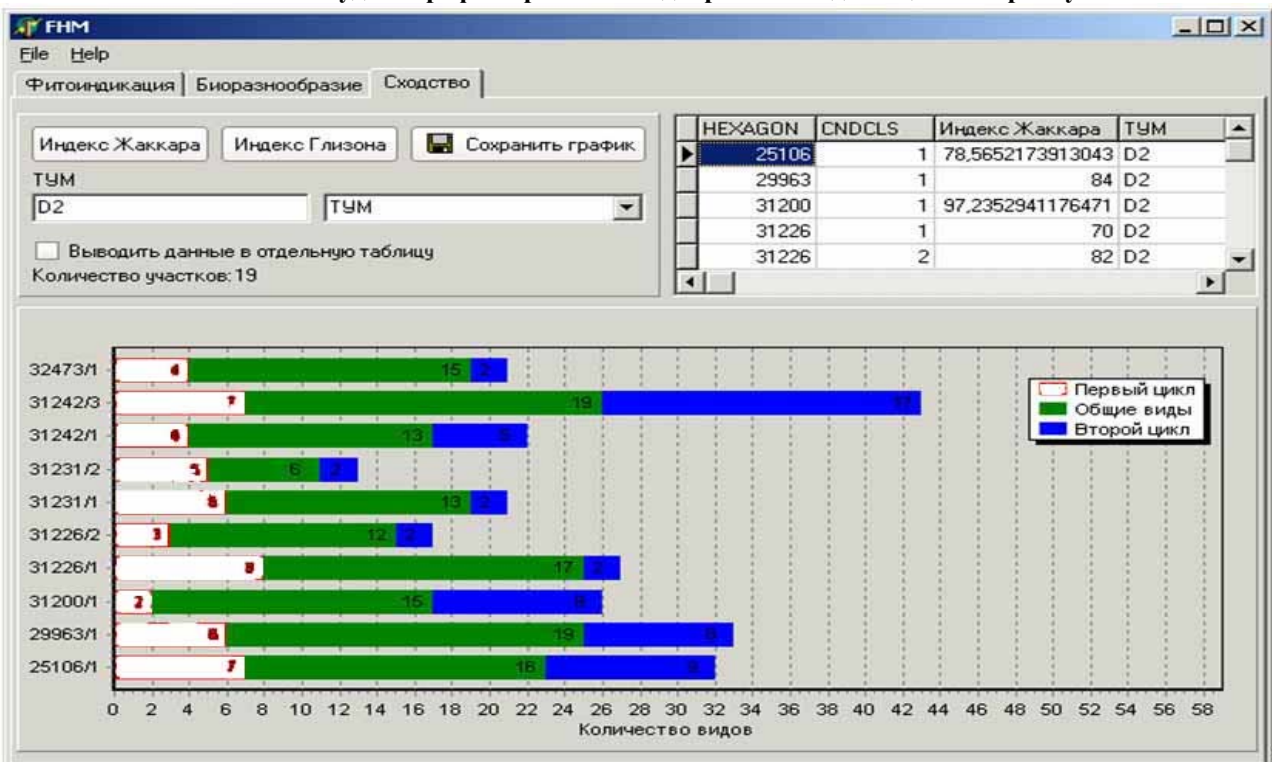


Рис. 4 – Закладка програми "Bio-Sylva" щодо розрахунку індексів подібності видового складу рослин на ділянках моніторингу з повторним обстеженням

За третім завданням, за допомогою програми "Bio-Sylva" можна будувати криві відносного домінування, що ілюструють кількісний розподіл видів рослин на ділянці за їх

відносним проективним покриттям, а також аналізувати зміни у надґрунтовому покриві за кількісними та/або якісними характеристиками (див. рис. 3).

За четвертим завданням, автоматично за запитом визначаються індекси подібності лісової рослинності на ділянках моніторингу з повторним обстеженням із використанням індексів Жаккара і Глізона, а за четвертим – побудуються графіки, які наочно відображують зміни у надґрунтовому покриві за період між обстеженнями (див. рис. 4).

**Висновки.** Для зберігання та аналізу даних геоботанічної підпрограми моніторингу лісів створено електронну БД та розроблено програмне забезпечення "Bio-Sylva", використання яких сприяє підвищенню швидкості обробки інформації про лісову рослинність та автоматизує процес отримання даних про тип лісорослинних умов, зміни едафічних характеристик, видове фіторізноманіття та багатство, а також ступінь подібності видового складу рослин на ділянках моніторингу із повторним обстеженням.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Букша И. Ф. Мониторинг как информационная база устойчивого управления лесами / И. Ф. Букша // Научный вестник Национального аграрного университета: Лисівництво. – 1998. – Вип. 8. – К., 1998. – С. 74 – 79.
2. Букша И. Ф. Концептуальні положення моніторингу лісів України / І. Ф. Букша // Лисівництво і агролісомеліорація. – Х.: Майдан, 2001. – Вип. 100. – С. 13 – 16.
3. Волкова Р. Є. Розробка програмного забезпечення для оцінки рослинного різноманіття на ділянках екологічного моніторингу лісів II рівня / Р. Є. Волкова, Ф. М. Крутько // Ліс, наука, суспільство: Мат-ли міжнар. ювіл. конф., присвяченої 75-річчю із дня заснування УкрНДЦЛГА (30 – 31 березня 2005 р., м. Харків). – Х., 2005. – С. 67 – 68.
4. Воробьев Д. В. Методика лесотипологических исследований / Воробьев Д. В. – К.: Урожай, 1967. – 388 с.
5. Определитель высших растений Украины / Д. Н. Доброчаева, М. И. Котов, Ю. Н. Прокудин и др. – К.: Наук. думка, 1987. – 548 с.
6. Погребняк П. С. Основы лесной типологии / П. С. Погребняк. – К.: Изд-во АН УССР, 1955. – 456 с.
7. Серебряков И. Г. Жизненные формы высших растений и их изучение / И. Г. Серебряков // Полевая геоботаника. – М.: Л., 1964. – Т. 3. – С. 146 – 208.
8. Цыганов Д. Н. Фитоиндикация экологических режимов в подзоне хвойношироколиственных лесов. / Д. Н. Цыганов – М.: Наука, 1983. – 194 с.
9. Червона книга України. Рослинний світ. – К.: Українська енциклопедія. – 1996. – 608 с.
10. Tallent-Halsell N. G. (ed.). Forest Health Monitoring. 1994. Field Methods Guide. – EPA/620/R – 94/027/ U.S. Environ. Protect. Agency: Washington D.C., 1995. – 343 pp.

Volkova R. Je.

#### STORAGE AND ANALYSIS OF INFORMATION ON FOREST VEGETATION, OBTAINED DURING FOREST MONITORING

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

Structure, main content and functions of computer database for storage and analysis of information about forest vegetation, obtained in the system of ecological forest monitoring of level II are characterized. Program "Bio-Sylva" has been developed, which increase the data-rate on forest vegetation and automatizes obtaining data on forest site conditions, changes of edaphic characteristics, species phytodiversity and richness, as well as similarity for monitoring plots of repeated inspection.

**К e y w o r d s :** monitoring of forest ecosystems, database, ground vegetation, species biodiversity.

Волкова Р. Е.

#### ХРАНЕНИЕ И АНАЛИЗ ИНФОРМАЦИИ О ЛЕСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ, ПОЛУЧЕННОЙ ПРИ МОНИТОРИНГЕ ЛЕСОВ

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

Представлена характеристика структуры, основного содержания и функций электронной базы данных для хранения и анализа информации о лесной растительности, полученной в системе экологического мониторинга лесов II уровня. Разработано программное обеспечение "Bio-Sylva", повышающее скорость обработки информации о лесной растительности и автоматизирующее процесс получения данных о типе лесорастительных условий, изменении эдафических характеристик, видовом фиторазнообразии и богатстве, а также степени подобия для участков мониторинга повторного обследования.

**К л ю ч е в ы е с л о в а :** мониторинг лесных экосистем, база данных, надпочвенный покров, видовое разнообразие.

*Одержано редкологією 2.09.2008 р.*

УДК 630\*182.55

**В. П. ВОРОН<sup>1</sup>, Т. Ф. СТЕЛЬМАХОВА<sup>2</sup>, І. М. КОВАЛЬ<sup>1</sup>,  
О. І. РОМАНЕНКО<sup>1</sup>, Н. У. КРАВЕЦЬ<sup>2\*</sup>**

**АНТРОПОГЕННІ ЗМІНИ ЛІСІВ ЗЕЛЕНОЇ ЗОНИ ЛИСИЧАНСЬКО-  
РУБЕЖАНСЬКО-СЄВЕРОДОНЕЦЬКОЇ ПРОМАГЛОМЕРАЦІЇ**

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

2. Луганська агролісомеліоративна науково-дослідна станція УкрНДЦЛГА

Наведено результати досліджень антропогенних змін лісів зеленої зони Лисичансько-Рубежансько-Северодонецької промагломерації (ЛРСПА) під впливом повітряного забруднення, пожеж і змін рівня ґрунтових вод.

Ключові слова: лісові екосистеми, радіальний приріст, рівень ґрунтових вод, пожежі, стійкість.

Бурхливий розвиток промисловості та викликаний ним процес урбанізації посилили вплив несприятливих чинників на ліси. Трансформація їх особливо сильна в зелених зонах міст індустріальних районів. Особливо актуальна ця проблема для України, де ліси зелених зон навколо населених пунктів і промислових підприємств становлять понад 20 % від площі лісового фонду.

Основними функціями лісів зелених зон міст України є санітарно-гігієнічний вплив на природне середовище, захист ґрунтів від ерозії, створення сприятливих умов для відпочинку та оздоровлення мешканців. Однак ці ліси здатні ефективно виконувати зазначені функції лише за збереження стійкості до негативних чинників. Створені як буферні та рекреаційні середовища навколо міст, ліси зелених зон зазнають впливу комплексу несприятливих чинників, які можуть діяти адитивно, синергічно або антагоністично. При цьому спостерігається деградація лісів і зниження їх захисних функцій.

Класичним прикладом таких негативних змін є стан лісів зеленої зони Лисичансько-Рубежансько-Северодонецької промагломерації (ЛРСПА), яка розташована на південному заході Луганської області і є однією зі складових Донбасу. Площа лісів зеленої зони ЛРСПА, яку утворюють ліси ДП "Кремінське ЛМГ", ДП "Северодонецьке ЛМГ" та частково ДП "Новоайдарське ЛМГ", перевищує 52 тис. га і сягає майже 20 % від площі лісового фонду Луганщини. Переважають сосняки (76 %), основну частину яких створено у повоєнний час на пісках другої борової тераси р. Сіверський Донець.

Метою роботи було вивчення антропогенних змін у соснових насадженнях Лисичансько-Рубежансько-Северодонецької промагломерації (ЛРСПА) під впливом повітряного забруднення, пожеж і зміни рівня ґрунтових вод.

Застосовано загальноприйняті методики. Ідеологією комплексного оцінювання стану лісів зеленої зони ЛРСПА та їх екологічних функцій є концепція сталого розвитку. Стан лісів і межа їх стійкості залежать від комплексу несприятливих екологічних чинників. Насамперед слід виділити домінуючі чинники, що лімітують розвиток лісів, знижують їхні продуктивність і життєздатність. Оцінювання негативного антропогенного впливу на ліси потребує формування відповідних систем індикаторів різноманітних процесів дигресії лісів.

Розвиток лісових насаджень у районі ЛРСПА значною мірою лімітується посушливо-суховійними явищами [3, 5, 6]. Вони в окремі роки й сезони виявляються особливо сильно і створюють екстремальні умови для росту дерев. Середньорічна сума опадів становить 500 – 550 мм, але в посушливі роки, що трапляються доволі часто, випадає дещо більше 200 мм. Лише по ДП "Северодонецьке ЛМГ" за період 1992 – 1999 рр. було пошкоджено й загинуло від несприятливих погодних умов 761 га лісових насаджень.

Розвиток деревної рослинності у районі ЛРСПА також лімітується антропогенними чинниками: атмосферним забрудненням, рекреаційним навантаженням, лісовими пожежами, коливанням рівня підземних вод та їх забрудненням.

\* © В. П. Ворон, Т. Ф. Стельмахова, І. М. Коваль, О. І. Романенко, Н. У. Кравець, 2008

За обсягом викидів у атмосферу Луганщина посідає третє місце в Україні. Викиди міст Лисичанськ, Рубіжне і Северодонецьк становлять близько 20 % обсягу викидів у Луганській області. Ці міста через близьке розташування і високу концентрацію (понад 5 тисяч) джерел викидів підприємств вугільної, нафтопереробної і хімічної промисловості) злилися у велику промагломерацію (ЛРСПА). Повітря в районі досліджень постійно забруднюється пилом, оксидами сірки й азоту, фенолом, аміаком, хлористим воднем, сірчаною кислотою, хлором та іншими фітотоксикантами. Незважаючи на те, що останнім часом величина викидів забруднювачів знизилася із 185 (1981 р.) до 51,8 тис. т (2005 р.), екологічна ситуація тут, як і раніше, залишається напруженою. Основну частку в загальному обсязі викидів по ЛРСПА становлять викиди м. Лисичанська (87 %), далі йдуть Северодонецьк (9 %) і Рубіжне (4 %).

Незважаючи на суттєве зниження техногенного навантаження у 2000-ні роки, стабілізації стану соснових деревостанів зеленої зони ЛРСПА не спостерігається [4]. Продовження деградації може бути пов'язане з посушливими явищами, які особливо різко виявляються в деякі роки та разом із техногенним забрудненням створюють екстремальну ситуацію. Для сосняків відмічається хронічний тип пошкодження, тобто характерна постійна дія низьких концентрацій фітотоксикантів.

Внаслідок дії техногенного забруднення атмосфери суттєво знижуються приріст і продуктивність соснових деревостанів [1, 4]. Несприятливі техногенні чинники на фоні екстремальних кліматичних умов посилюють депресію приросту. У районі ЛРСПА, де відмічено високий рівень забруднення повітря підприємствами, виявлені значущі кореляції між індексами радіального приросту та обсягом викидів. Виявлено також вірогідні кореляції між індексами радіального приросту дерев із сумами опадів за вегетаційний період і середніми температурами за холодний період (листопад-березень), які збільшуються у міру наближення до джерела забруднення [4]. Вплив забруднення посилює зв'язки приросту із кліматичними чинниками, тобто дерева стають чутливішими до стрес-чинників.

В аеротехногенно порушених лісових екосистемах знижуються величини біоопадів та гальмуються процеси його деструкції, що виявляється у збільшенні потужності підстилки. Вивчення надходження опадів дало змогу визначити кінцевий термін оцінювання стану деревостанів – не пізніше другої половини серпня [3].

Для лісів ЛРСПА особливо катастрофічні наслідки мають пожежі [2]. За період з 1992 до 2004 рр. в лісах області виявлено 5093 пожежі загальною площею розповсюдження 12939 га. Пожежі у лісах зеленої зони ЛРСПА становлять 48 % від усіх пожеж на Луганщині. За цей період у лісах зеленої зони ЛРСПА лісові пожежі спостерігалися в більшості випадків у ДП "Северодонецьке ЛМГ" (50 %), ДП "Кремінське ЛМГ" – 41 %, ДП "Новоайдарське ЛМГ" – 9 %. Найбільше їх було в посушливому 1994 році – 852 випадки з площею 1091 га, найменше – у вологому 1997 – лише 134 і 14 га відповідно.

Найбільша кількість пожеж спостерігається в найбільш жаркому місяці – липні, а також, залежно від погодних умов, у червні й серпні. Чіткої залежності виникнення пожеж від днів тижня не спостерігається, але найчастіше вони у вихідні дні.

Повторюваність випадків пожеж в одному кварталі лісу в ДП "Новоайдарське ЛМГ" становить до 2, ДП "Кремінське ЛМГ" – до 3, ДП "Северодонецьке ЛМГ" – до 8 разів на рік.

За період 1986 – 1998 рр. у ДП "Кремінське ЛМГ" пожежами було пошкоджено та усохло понад 8 тис. га лісів. Переважно горять середньовікові (35 – 40 %) і пристиглі (20 – 25 %) насадження. Насадження, що горять, переважно безпосередньо прилягають або близько розташовані біля населених пунктів і знаходяться в рекреаційних зонах середнього й високого навантаження.

У межах басейну р. Сіверський Донець склалася кризова водногосподарська ситуація, коли самовідновна здатність ріки не забезпечує екологічну рівновагу, і вона є найбільш забрудненою рікою України (Національна доповідь України на конференції ООН по навколишньому середовищу, Бразилія, 1992). Найбільші осередки забруднення підземних вод відмічено в районі ЛРСПА. У межах установлених осередків концентрації забруднювачів



досягають десятків і навіть сотень ГДК, а площа осередків забруднення – 17 км<sup>2</sup>. Незважаючи на зниження обсягів виробництв в останні роки, зберігається тенденція погіршення якості підземних вод. Процес забруднення характеризується переважно зростанням вмісту компонентів групи азоту. Внаслідок забруднення майже половину водозаборів переведено в розряд технічних.

У межах Луганської області у басейні Сіверського Донця експлуатується понад 50 потужних водозаборів, причому 12 із них у районі ЛРСПА. Водонесний горизонт підземних вод тріщинуватої зони верхньої крейди р. Сіверський Донець має прямий гідравлічний зв'язок із підземними водами алювію, а також із поверхневими водами р. Сіверський Донець, якість яких впливає на якість підземних вод. У межах поширення верхньокрейдяний водонесний горизонт не має водоупорів, що зумовлює вільне проникнення забруднень у водонесний горизонт.

Негативним наслідком діяльності водозаборів є зниження рівня ґрунтових вод. Особливо значне зниження відмічалось в період з 1970 по 1991 – 1992 рр.: зазвичай до 5 м, а в окремих випадках навіть до 15 – 18 м. У період з 1990 понині внаслідок спаду виробництва, насамперед у зв'язку із закриттям багатьох шахт вода піднялася до рівня 1970 року і навіть вище. Зниження рівня ґрунтових вод є причиною висихання лісових насаджень. Під впливом діючих водозаборів знаходиться значна частка лісів зеленої зони ЛРСПА. За період 90-х років усихання лісових насаджень відмічалось у ДП "Северодонецьке ЛМГ" на площі 140 га, ДП "Кремінське ЛМГ" – 547 га. Поряд із цим на початку третього тисячоліття в Луганській області подекуди спостерігається значне підтоплення ґрунтовими водами. В результаті висихають березові гайки, а також соснові ліси, створенні на дні піщаних кар'єрів.

Унаслідок дії комплексу негативних антропогенних чинників відбуваються негативні зміни структури лісів зеленої зони: знижуються загальна продуктивність, повнота, бонітет. Особливо сильні негативні зміни характерні для лісів ДП "Северодонецьке ЛМГ". Із зниженням антропогенних навантажень ці зміни зменшуються і мінімальними є в ДП "Новоайдарське ЛМГ". Якщо частка покритих лісом земель у ДП "Новоайдарське" та "Кремінське ЛМГ" становила майже 90 % (1993 р.), у ДП "Северодонецьке ЛМГ" – лише 76 %. Непокриті лісом землі в ДП "Новоайдарське ЛМГ" сягають 4,6 %, "Кремінське ЛМГ" – 1,6 %, "Северодонецьке ЛМГ" – 5,2 %. Із зростанням антропогенного навантаження зменшувалася частка лісових земель: від 94,5 по ДП "Новоайдарське ЛМГ" до 91,6 у ДП "Кремінське ЛМГ" та 84,4 % по ДП "Северодонецьке ЛМГ". Їх площа в перших двох підприємствах (за лісовлаштуванням 1983 та 1993 рр.) не змінилася, а у ДП "Северодонецьке ЛМГ" зменшилася за 20 років на 4 %. При цьому зростала частка нелісових земель: у ДП "Новоайдарське ЛМГ" їх 5,4 %, ДП "Кремінське ЛМГ" – 7,7 %, ДП "Северодонецьке ЛМГ" – 15,2 %. Найбільша площа прогалін – у ДП "Северодонецьке ЛМГ" – 4,0 – 7,9 % (за даними лісовпорядкування 1983 і 1993 рр.), у ДП "Новоайдарське ЛМГ" – 1,6 – 2,2 %, у ДП "Кремінське ЛМГ" – 1,0 – 1,3 %.

Значні зміни відбулися в лісовому фонді після посушливих 1994, 1996, 1998 років. За останні 15 років спостерігалися великі площі, де деревостани пошкоджені або знищені вогнем. Станом на 01.01 2002 року по всіх трьох підприємствах що вкриті лісовою рослинністю площі зменшилися порівняно з 1993 роком: у ДП "Кремінське ЛМГ" – на 23 % (велика пожежа у 1996 році), ДП "Новоайдарське ЛМГ" – на 4,3 %, у ДП "Северодонецьке ЛМГ" – на 1,5 % і сягали 66, 84, 75 % відповідно. Зменшилася також площа нелісових земель, але якщо в ДП "Кремінське ЛМГ" та ДП "Новоайдарське ЛМГ" ці зменшення були значними (на 32 і 52 % відповідно), то в ДП "Северодонецьке ЛМГ" – лише на 12 %. Значні обсяги (до 4 – 5 тис. га на рік по обласному управлінню) створення лісових культур в останні роки сприяли тому, що в ДП "Новоайдарське ЛМГ" та "Северодонецьке ЛМГ" площі згарищ і загиблих насаджень зменшилися порівняно з 1993 роком на 0,3 та 0,6 % відповідно, тоді як у ДП "Кремінське ЛМГ" такі площі значні і становлять 1,6 % (у 1993 році – 0,1 %).

Унаслідок дії комплексу антропогенних чинників суттєво знижувалися такі показники продуктивності лісу, як бонітет і запас. Станом на 01.01.2002 р. високобонітетних (І і вищих) деревостанів не виявлено в усіх підприємствах. Сосняків із бонітетом II і вищих у ДП "Новоайдарське ЛМГ" – 89,2 %; у ДП "Кремінське ЛМГ" – 81,2 %, тоді як у ДП "Северодонецьке ЛМГ" лише 61 %; сосняків III класу бонітету 9,2; 15,7 і 30,8 % відповідно; низькобонітетних (IV і нижчих) 1,6; 3,1 і 8,2 % відповідно.

Найбільший запас на 1 га відмічено у сосняках ДП "Новоайдарське ЛМГ" – 251, в ДП "Кремінське ЛМГ" – 249, в ДП "Северодонецьке ЛМГ" – 179 м<sup>3</sup>, тобто на 64 м<sup>3</sup> менше, ніж у ДП "Новоайдарське ЛМГ". У середньовікових деревостанів різниця значніша й сягає 72 м<sup>3</sup>.

Про гірший стан лісів у Северодонецькому лісництві ДП "Северодонецьке ЛМГ" порівняно з Кудряшівським лісництвом ДП "Кремінське ЛМГ" свідчать обсяги санітарних рубок. Так, за період з 1981 по 1998 рр. в Кудряшівському лісництві рубками пройдено 23 % покритої лісом площі з вибиранням у середньому на гектарі 7,5 м<sup>3</sup>, в Северодонецькому – 37 % із значно інтенсивнішим вибиранням – 12,5 м<sup>3</sup> на гектарі.

Ослаблені природними і антропогенними чинниками ліси піддаються пошкодженню комахами й ураженню хворобами. В результаті впливу негативних чинників на ліси зеленої зони ЛРСПА площі, в яких потрібне проведення рубок щорічно, сягають 1000 га. Збільшення обсягів санітарних рубок пов'язане з необхідністю розробки згаріщ.

У результаті інтенсивної дії негативних чинників поряд із погіршенням стану та зниженням продуктивності деревостанів відбувається інтенсивне їх зрідження і зменшення повноти. Так, якщо в ДП "Новоайдарське ЛМГ" високоповнотних сосняків – 47,6 %, то в ДП "Северодонецьке ЛМГ" їх лише 37,8 %, низькоповнотних і рідин 1,5 і 8,4 % відповідно. Станом на 01.01.2002 року високоповнотні (0,8–0,9) сосняки становили у ДП "Новоайдарське ЛМГ" 70,2 %, у ДП "Кремінське ЛМГ" – 63,2 %, в ДП "Северодонецьке ЛМГ" – 71,8 %. Середньоповнотні (0,6–0,7) сосняки становлять 28,1; 33,1 і 20,7 % відповідно. Низькоповнотні (0,4–0,5) і рідини (0,3) становлять в ДП "Новоайдарське ЛМГ" – 1,7 %, у ДП "Кремінське ЛМГ" – 3,7 %, у ДП "Северодонецьке ЛМГ" – 7,5 %.

**Висновки.** Унаслідок дії комплексу негативних чинників відбуваються негативні зміни структури лісів зеленої зони: знижуються загальна продуктивність, повнота, бонітет. Погіршується стану деревостанів, незважаючи на зменшення викидів підприємствами, що є реакцією сосняків на хронічне забруднення.

В умовах Степу рівень приросту сосни обумовлений бідними ґрунтами, посухами та забрудненням лісових екосистем. Посухи та холодні зими посилюють депресію радіального приросту в пошкоджених деревостанах і знижують стійкість дерев до стрес-чинників.

Для лісів зеленої зони ЛРСПА особливо катастрофічні наслідки мають пожежі. Переважно горять середньовікові та пристиглі насадження. Насадження, що горять, безпосередньо прилягають до населених пунктів і знаходяться в рекреаційних зонах середнього і високого навантаження.

Негативним наслідком діяльності водозаборів є зниження рівня ґрунтових вод, що негативно впливає на стан деревостанів і є причиною всихання лісових насаджень. На початку 2000-их рр. у районі досліджень внаслідок підтоплення ґрунтовими водами, що піднялися до рівня 1970 року і навіть вище, відмічається всихання березових кілкових насаджень, а також соснових, що створені на дні піщаних кар'єрів.

#### **СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Ворон В. П. Состояние и продуктивность сосновых насаждений в зеленой зоне г. Северодонецка // Лесоводство и агролесомелиорация. – К.: Урожай, 1984. – Вип. 68. – С. 23 – 27.

2. Ворон В. П., Леман А. В., Стельмахова Т. Ф., Плугатар Ю. В. Пожежі як чинник дестабілізації стану лісів зелених зон міст України. // Науковий вісник УДЛТУ: 36. наук.-техн. праць. – Львів: УДЛТУ, 2005. – Вип. 15.7. – С. 138 – 145

3. Ворон В. П., Стельмахова Т. Ф. Трансформація опаду і підстилки у сосняках у Степу як показник техногенних змін біоциркуліції в лісових екосистемах // Лісівництво і агролісомеліорація. – Х.: УкрНДЦЛГА, 2007. – Вип. 111. – С. 242 – 251.

4. Ворон В. П., Стельмахова Т. Ф., Коваль І. М. Воздействие загрязнения атмосферы на сосновые леса Восточного Донбаса // Лесоведение. – 2000. – № 1. – С. 46 – 50.

5. Пастернак П. С., Ворон В. П. Зміна лісових екосистем під впливом аеротехногенного забруднення // Укр. ботан. журнал. – 1994. – Т. 51, № 1. – С. 54 – 60.

6. Пастернак П. С., Ворон В. П., Стельмахова Т. Ф. Воздействие загрязнения атмосферы на сосновые леса Донбасса // Лесоведение. – 1993. – № 2. – С. 28 – 38.

Voron V. P.<sup>1</sup>, Stelmakhova T. F.<sup>2</sup>, Koval I. M.<sup>1</sup>, Romanenko O. I.<sup>1</sup>, Kravez N. Y.<sup>2</sup>

ANTROPOGENIC CHANGES IN FOREST GREEN BELT OF LISICHANSK-RUBIZHNE-SEVERODONETSK INDUSTRIAL AGGLOMERATION

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

2. Lugansk Forest Melioration Research Station of URIFFM

Results of research on anthropogenic changes in forest green belt of Lisichansk-Rubizhne-Severodonetsk industrial agglomeration under influence of air pollution, fires and changes of water-level are presented.

К е у w o r d s : forest ecosystems, radial increment, soil water level, fires, resistance.

Ворон В. П.<sup>1</sup>, Стельмахова Т. Ф.<sup>2</sup>, Коваль І. М.<sup>1</sup>, Романенко О. І.<sup>1</sup>, Кравец Н. Ю.<sup>2</sup>

АНТРОПОГЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЛЕСОВ ЗЕЛЕННОЙ ЗОНЫ ЛИСИЧАНСКО-РУБЕЖАНСКО-СЕВЕРОДОНЕЦКОЙ ПРОМАГЛОМЕРАЦИИ

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

2. Луганская агролесомелиоративная научно-исследовательская станция УкрНИИЛХА

Представлены результаты исследований антропогенных изменений лесов зеленой зоны Лисичанско-Рубежанско-Северодонецкой промагломерации (ЛРСПА) под влиянием воздушного загрязнения, пожаров и изменений уровня почвенных вод

К л ю ч е в ы е с л о в а : лесные экосистемы, радиальный прирост, уровень почвенных вод, пожары, устойчивость.

Одержано редколегією 2.09.2008 р.

УДК 630\*001.55+630\*228+630\*416+630\*46+630\*627.3

**О. Б. ЛОПАРЬОВА, Ю. С. ШПАРИК\***  
**ДИНАМІКА РЕКРЕАЦІЙНО-ТУРИСТИЧНОГО НАВАНТАЖЕННЯ  
НА ПРИКАРПАТТІ**

*Український науково-дослідний інститут гірського лісівництва*

За результатами аналізу показників роботи туристичної галузі в Івано-Франківській області досліджено динаміку антропогенного навантаження на ліси з 2001 до 2007 рр. за видами туризму, районами й місяцями. Понад 10-тикратне збільшення туристичного потоку відбувається за рахунок спортивно-оздоровчого і відпочинкового туризму в теплий період року. Центром рекреації в регіоні є територія Яремчанської міської Ради. Пропонується інтенсифікувати розвиток туристичної інфраструктури поблизу річок і водойм області, а також у Верховинському районі. Це дасть змогу значною мірою розосередити туристичні потоки навіть при збільшенні кількості туристів.

**К л ю ч о в і с л о в а :** рекреаційне навантаження, види туризму, інфраструктура.

Карпатський регіон багатий на різноманітні природні ресурси. Цей невичерпний капітал краю представлений свіжим повітрям, чистою водою, високим біорізноманіттям рослинного і тваринного світу, незабутніми пейзажами, рекреаційно-туристичними і бальнеологічними ресурсами. На всіх лісових конгресах і міжнародних конференціях відмічається, що нині, крім використання лісів для заготівлі лісової продукції, зростає використання лісових земель у захисних і рекреаційно-туристичних цілях. В Україні, як і в усіх країнах Європи, визнано, що основним принципом лісогосподарської діяльності має бути принцип сталого управління, який передбачає попередження зниження стійкості лісів [7]. Ці принципи знайшли відображення також у статтях Карпатської конвенції, в якій окрема дев'ята стаття так і називається "Сталий туризм" [5]. А Міжнародний інститут прикладного системного аналізу (IIASA) у прогнозі на 21 століття акцентує увагу на трьох основних темах, які будуть найважливішими в майбутньому: енергія і технології; населення та суспільство; довкілля і природні ресурси. І в усіх цих напрямках йдеться про виняткову важливість збереження лісових (і водних) ресурсів для успішного функціонування екосистем усіх рівнів: глобальної, регіональних та локальних [10]. Таким чином, наразі в лісовому господарстві на перше місце виходить конфлікт між різким зростанням антропогенного навантаження, зокрема туристичного, та можливостями лісових екосистем щодо збереження стійкості.

Прикарпаття охоплює територію трьох областей – Івано-Франківської, Львівської та Чернівецької. Початок освоєння рекреаційних ресурсів краю належить до середини ХІХ ст., коли в ході пошуку нафтових родовищ і соляних покладів були відкриті перші лікувальні джерела. Регіон характеризується специфічним поєднанням ресурсів, які дають змогу організувати сезонний відпочинок, сприяють розвитку туризму і гірськолижного спорту (тут працюють понад 10 гірськолижних трас – Славське, Буковель, Ворохта, Яремче та ін.). Природний потенціал рекреації органічно доповнюється багатим арсеналом пам'яток історії, культури, архітектури. Карпатський регіон належить до найбагатших в Україні територій на пам'ятки історії та культури, найстаріші з яких розташовані в районі Дністра та на Буковині. На території цих областей узято під охорону понад 4 тис. пам'яток архітектури ІХ – ХХ ст., серед яких особливе місце посідають споруди Львова, Несторова, Олеська, Підгірків, Галича, Коломиї, Хотина, Чернівців. На Прикарпатті знаходяться археологічні пам'ятки міжнародного значення – трипільські поселення на Дністрі, старослов'янські городища в Сільському, Плісененську, Звенигородці, Василеві, Непортово, Рухотині, залишки стародавнього Галича в Крилосі, руїни скельних фортець в Спасі, Уричі, Розгірче, Бубнище [3].

Карпати – один із основних регіонів України для проведення пішохідних туристських походів. Різноманітність природних перешкод надає можливість туристам оволодіти майже усім арсеналом прийомів техніки пішохідного туризму, орієнтування на місцевості, дає

\* © О. Б. Лопарьова, Ю. С. Шпарик, 2008

змогу повноцінно проводити навчальні заходи. Розроблені пішохідні маршрути Карпатами є різної категорії складності, від найпростіших прогулянкових (сімейних і дитячих) до складних і багатоденних (для підготовлених туристів) III категорії складності. Українські Карпати належать до середньовисотних гір, які не досягають снігової лінії і не мають сучасних льодовиків. Абсолютна більшість вершин Карпат нижчі 2000 м і лише на масиві Чорногора шість вершин мають більшу висоту, у тому числі, найвища точка Українських Карпат г. Говерла – 2061 м, яка знаходиться в Івано-Франківській області. Більшість маршрутів в області промарковані. У межах природоохоронних об'єктів існує система маркування екологічних, піших і велосипедних стежок, однак загальноприйнятої та затвердженої системи в Україні ще немає. Оскільки четверта частина всіх туристів, які перебувають на території Івано-Франківської області, є самодіяльними, то маркування й облаштування маршрутів є важливим чинником їхньої безпеки. Саме тому розроблено Програму розвитку мережі пішохідних туристичних маршрутів в області "Спільним Шляхом до Об'єднаної Європи" (зокрема, відновлення Східно-Карпатського туристського шляху), яка затверджена розпорядженням голови облдержадміністрації № 525 від 05.10.2005 р. Розпорядженням голови облдержадміністрації від 18.10.2005 р. № 557 створено обласну комісію зі маркування туристських шляхів. У рамках Програми розвитку мережі пішохідних шляхів проводиться облаштування та маркування туристичних маршрутів. Перевірені фахівцями маршрути наводяться у путівниках та позначаються на детальних картах. Так, зокрема, видано довідник-путівник В. Собашко "Гірськими стежками Карпат" з описом понад 100 маршрутів і комплектом топографічних карт мірилом М 1 : 100 000 (наклад – 5000 прим.), детальні туристські карти маршрутами Чорногори та центральних Горган мірилом М 1 : 50 000. Найбільшою популярністю серед туристів користуються маршрути Чорногірським хребтом із проходженням вершин Говерла, Піп Іван, Петрос та відвіданням високогірних озер Бребенескул, Несамовите, Марічейка. Значною атракцією для польських пішохідних груп є маршрути колишнім польським кордоном, який проходив масивом Чорногора, а також центральні Горгани (г. Сивуля) [4].

В Івано-Франківській області створюються умови для залучення іноземних і вітчизняних інвестиційних і кредитних коштів у розвиток матеріально-технічної бази туристичної галузі. Для цього утворені проекти "Відтворення історичних неархітектурних форм і облаштування обслуговуючої рекреаційної інфраструктури для організованого туристичного відвідування Поляницького регіонального ландшафтного парку і пам'ятки природи загальнодержавного значення "Скелі Довбуша" та "Зелені стежки Прикарпаття". Вони включені до переліку проектів транскордонного співробітництва, яким надається фінансова підтримка цієї програми на 2007 – 2010 рр., затвердженої постановою Кабінету Міністрів України від 27.12.2006 р. № 1819. Нині розроблено: інвестиційну пропозицію щодо облаштування інфраструктури вздовж вузькоколійної залізниці, по якій проходить туристичний маршрут "Карпатський трамвай"; проектну документацію на відновлення та пристосування обсерваторії на г. Піп Іван під науковий, навчально-просвітницький і рекреаційний центр міжнародного рівня з консерваторією; з 2006 р. реалізувався проект-переможець всеукраїнського конкурсу проектів і програм розвитку місцевого самоврядування "Створення комплексної системи розвитку туристичної індустрії Івано-Франківщини"; головним управлінням туризму і культури облдержадміністрації спільно з регіональною фундацією "Карпатські стежки" розроблено Програму розвитку мережі пішохідних туристичних маршрутів в області "Спільним Шляхом до Об'єднаної Європи" з відновлення Східно-Карпатського туристичного шляху [4].

Інтенсифікація рекреаційного лісокористування стала реакцією суспільства на покращення рівня життя, а рекреація є таким видом діяльності, який стає необхідною умовою нормального людського життя, засобом компенсації напруги, поновлення працездатності і умовою продовження самого виробництва. Але, якщо вплив виявляється надмірним, то в лісовому біогеоценозі порушуються процеси обміну речовин і енергії,

взаємозв'язок між компонентами, відбувається рекреаційна регресія, яка зачіпає всі компоненти – від ґрунту до верхнього ярусу деревостану. Рекреаційний вплив на лісовий біогеоценоз виявляється у витоптуванні, опіках ґрунту від багать, пошкодження рослин тощо. Система заходів оптимізації рекреаційного лісокористування має враховувати, з одного боку, створення сприятливіших умов для відпочинку в лісі, а з іншого – забезпечити стійкість лісових екосистем, вибрати найкращий варіант із багатьох можливих способів раціонального використання біогеоценозів – історично сформованого комплексу живих і неживих компонентів певної ділянки поверхні землі [1, 3, 7, 8].

Неможливо сформувати лісову екосистему, яка може витримати рекреаційне навантаження будь-якої інтенсивності. Якщо таке навантаження виявиться надмірним, то найбільш "оптимізований" ліс почне незабаром пропадати. Тому стан лісових територій, відведених для відпочинку, потрібно постійно контролювати за допомогою діагностичних підходів, які дають змогу встановити ступінь деградації лісу, основними індикаторами якого є стан деревостанів і видовий склад нижчих ярусів рослинності. Важливе значення має формування цільової структури рекреаційних лісів, яка б сприяла підвищенню стійкості, посиленню естетичних і санітарно-гігієнічних властивостей насаджень, поліпшенню умов для відпочинку. Традиційна проблема рекреаційного лісокористування стосується двох аспектів – рекреативності, або рекреаційної привабливості ділянки (зазвичай вимірюється у відносних одиницях або балах) і його стійкості до рекреаційних навантажень (у чол.год./га). При визначенні обох показників враховують багато соціально-економічних і біогеоценологічних чинників. Важливою умовою виявлення природного рекреаційного потенціалу лісу є його вивчення з екологічних позицій [1, 6, 9].

Роль туризму в господарстві Івано-Франківщини зростає з кожним роком. Прикарпаття є одним із перспективних туристичних регіонів держави й відіграє важливу роль на українському туристичному ринку. У багатьох районах і містах області туристична галузь починає відігравати провідну роль у місцевому економічному житті, сприяє підвищенню зайнятості населення. На основі проведеного стратегічного аналізу та маркетингового аудиту регіону визначено три групи туристичних продуктів області.

1. Перша група: гірський туризм (гірськолижний, піший); лікувально-оздоровчий туризм; сільський зелений туризм; екологічний туризм; культурно-пізнавальний та екскурсійний туризм.

2. Друга група: діловий туризм; спортивний туризм (в тому числі рафтинг (водний туризм)); дитячий туризм; молодіжний туризм.

3. Третя група: релігійний туризм; пригодницький, екстремальний або туризм за інтересами (дельтапланеризм, парашланеризм, скелелазіння, альпінізм, мисливство, рибальство, джипінг, кінний, велосипедний); туризм осіб з обмеженими можливостями (туризм для інвалідів).

Визначені пріоритетні групи туризму не обмежують розвиток інших видів туризму на території області, а також можуть розвиватися у взаємодоповненні, створюючи інтегровані туристичні продукти області [4, 9].

Нині за прогнозами фахівців попит на зимовий туризм очікується в обсязі 4 млн. чоловік на рік. Разом з потребами у санаторно-курортному лікуванні на базі мінеральних вод, попит на рекреаційні послуги в регіоні становить не менше 6 млн. чоловік. Сумарна місткість рекреаційних об'єктів регіону у 8 – 10 разів менша, ніж в аналогічних районах за кордоном. Наприклад, Альпійський регіон площею 180 тис. км<sup>2</sup>, де рекреаційне навантаження оцінюється як граничне, щорічно приймає 40 млн. відпочиваючих і туристів, і ще понад 60 млн. здійснюють в Альпах одноденні поїздки. Граничні показники продуктивної рекреаційної ресурсної місткості Карпатського регіону становлять: кількість одноразова – 2,2 млн. осіб; річна – 8 млн. туристів і відпочиваючих; екскурсантів і туристів вихідного дня – близько 12 млн. чоловік [3, 6].

Для вивчення особливостей і сезонної динаміки антропогенного впливу на ліси рекреаційного призначення у Карпатському регіоні у 2007 році зібрано статистичні дані про роботу туристичної галузі, зокрема Івано-Франківської області. Показники свідчать про діяльність на її території 42 санаторно-курортних закладів у 2005 році, в яких оздоровлено 47,5 тисяч осіб, що майже на 10 % більше, ніж у 2004 р.. Туристичні послуги у першому півріччі надавали 33 туристичних підприємства. Кількість туристів у 2005 році зросла порівняно з 2004 р. майже втричі – з 56,3 до 147,6 тисяч осіб, а за I півріччя 2006 року їх кількість сягала 235 тисяч, із яких 93,3 % – з метою відпочинку і дозвілля, 5,6 % – у службових справах; закордонних туристів в області – 1,3 тисячі (половина з них з метою відпочинку і дозвілля). Екскурсійні послуги надано 8,1 тисячам туристів на суму 28,1 млн. грн.

Показники роботи туристичної галузі Івано-Франківської області в 2001 – 2005 рр. (за відомчими даними) наведені у табл. 1.

Таблиця 1

**Показники роботи туристичної галузі Івано-Франківської області у 2001 – 2005 рр.**

Підприємства, заклади	2001 р.	2002 р.	2003 р.	2004 р.	2005 р.
	туристів (тисяч осіб)				
Ліцензовані туристичні підприємства	30,4	44,4	56,6	56,3	147,6
Готелі	50,8	58,0	65,8	59,1	72,7
Санаторно-курортні заклади	39,1	43,9	51,6	43,1	47,5
Дитячі оздоровчі заклади	42,9	15,0	74,8	73,2	97,0
Самодіяльні туристи	25,5	42,2	98,0	100	169,4
Всього:	188,7	203,5	346,8	331,7	534,2

Наведені підсумкові дані за роками свідчать про стрімке, майже утричі, зростання чисельності осіб, обслугованих підприємствами туристичної галузі з 2001 до 2005 рр., хоча у 2004 році кількість туристів дещо зменшилася з подальшим зростанням у 2005 р. Аналіз розвитку туристичної справи вказує на високу активність самодіяльних туристів, кількість яких у 2001 – 2005 рр. виросла майже у 7 разів. Незначною мірою їм поступається діяльність ліцензованих туристичних підприємств, яка поживалася у 5 разів. Серед готельних послуг і оздоровчих санаторно-курортних закладів лише дитячі у 2 рази збільшили потік відвідувачів, а решта – несуттєво. Тобто, найбільш інтенсивно за останні роки розвивалися самодіяльний туризм і відпочинок, організований приватними туроператорами.

Опрацьовано також дані Обласного статистичного управління з метою визначення динаміки внутрішнього туризму в Івано-Франківській області у 2001 – 2007 рр. (табл. 2). Отримані дані свідчать про поступове нарощування кількості осіб із спортивно-оздоровчого виду туризму з 2001 по 2005 рр., різкий стрибок у 2006 році (порівняно з минулими роками) і ще більший підйом за 9 місяців 2007 р. завдяки бурхливому розвитку туристичного комплексу "Буковель". Наприклад, із загальної цифри 325,3 тисячі всіх обслугованих туристів у 2006 році, "Буковелю" належить 270,9 тисяч (дані облстатуправління).

Таблиця 2

**Показники роботи туристичної галузі за 2001 – 2007 роки (тисяч осіб) в Івано-Франківській області**

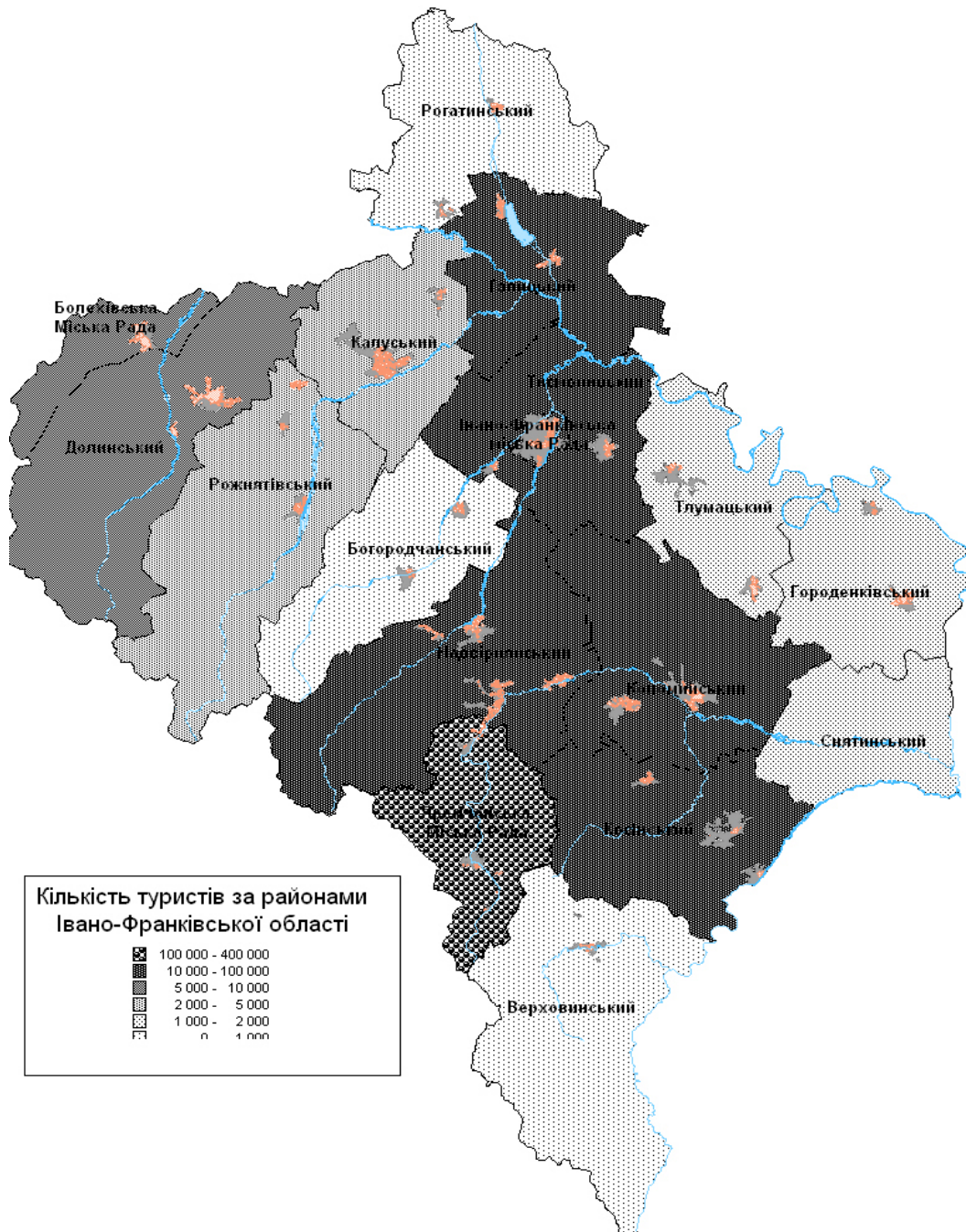
Види туризму	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Службова, ділова поїздка, бізнес, навчання	3,5	12,0	4,7	19,9	96,9	50,3	1,2
Спортивно-оздоровчий туризм, дозвілля, відпочинок	13,9	17,0	30,6	27,7	34,6	272,3	373,9
Лікування	7,7	7,3	3,9	3,3	2,5	2,4	2,1
Інші	0,2	0,7	7,6	0	0,1	0,3	0,4
Всього туристів:	25,3	37	46,8	50,9	134,1	325,3	377,4

Чисельні показники кількості службових, ділових, бізнесових поїздок і з навчання за період 2001 – 2006 рр. доволі нерівнозначні за динамікою. Наприклад, у 2001 році їх кількість – 3,5 тисяч, у 2002 р. – 12,0 тисяч, у 2003 – 4,7 тисяч, а у 2005 році – бурхливий сплеск відвідування – 50,3 тисяч осіб. Натомість, за 9 місяців 2007 року мінімальна цифра – 1,2 тисячі осіб. Аналіз динаміки чисельності відвідувань з метою лікування свідчить про

стали тенденцію до зниження кількості осіб з року в рік з 7,7 тисяч у 2001 р. до 2,1 у 2007 р. Лише спортивно-оздоровчий туризм має стійку тенденцію до зростання, але із стрибкоподібним характером: у 2001 – 2002 рр. кількість таких туристів становила близько 15 тисяч, у 2003 – 2005 рр. – на рівні 30 тисяч, у 2006 – 2007 рр. перевищила рівень 300 тисяч осіб. Тобто, загальне збільшення сягало понад 20 разів.

Диференціацію показників піврічного туристичного потоку за районами в Івано-Франківській області у 2006 році наведено на рис. 1.

**Карта рекреаційного навантаження  
адміністративних районів Івано-Франківської області  
М 1 : 750 000**



**Рис. 1 – Карта-схема рекреаційного навантаження районів Івано-Франківської області**

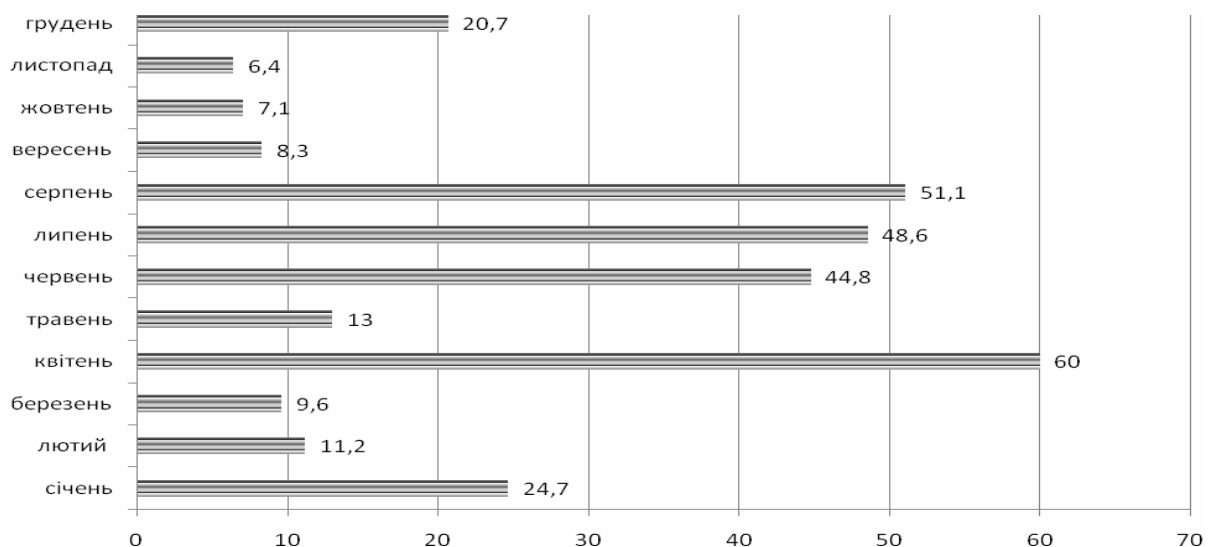
Аналіз цих даних свідчить про найвищі показники туристичного навантаження в Яремчанському туристичному комплексі (368,4 тис. осіб). Вони у п'ять разів вищі за



показники Івано-Франківського району і у сотні й навіть тисячі разів – таких районів як Городенківський, Снятинський, Богородчанський, Рогатинський. Це означає, що область має значні резерви в розвитку туризму, особливо якщо врахувати, що зазначені райони мають вихід до річки Дністер та інших водойм. Одним із стимулів відвідування краєвидів Яремчанщини є гірськолижний комплекс "Буковель", який приймає лівову частку відвідувачів. Великою популярністю користуються тут також такі гірськолижні зони, як Яремча, Паляниця, Яблуниця і Ворохта – це понад 20 гірськолижних витягів загальною довжиною трас понад 60 км. Селище Ворохта – відомий в Україні центр зимових видів спорту, з комплексом трамплінів, що завдяки штучному покриттю діють цілорічно, дві підвісні канатно-крісельні дороги. Село Яблуниця Яремчанської міської ради знаходиться на висоті в середньому 900 метрів н. р. м. – один із перших центрів гірськолижного туризму на Прикарпатті з витягами (г. Діл – довжина траси 750 м, перепад висот 300 м, пропускна здатність 600 осіб/год., середньої складності).

Але і в менших адміністративних туристичних центрах Івано-Франківщини активно розвиваються туристичні продукти, покращується рівень обслуговування туристів, наприклад, у Верховинському, Коломийському, Рогатинському, Калуському та інших районах діють фахівці-екскурсоводи й гіді-перекладачі з польської, англійської, німецької, португальської мов. У селі Вишків Долинського району на території бази відпочинку "Високий перевал" функціонує підйомник довжиною 700 м, перепад висот до 200 м. У селі Бистриця Надвірнянського району діє бугельний витяг протяжністю 300 – 350 м 2004 року спорудження. Перепад висот до 60 м (820 – 760 м н. р. м.). У Косівському районі гірськолижні центри розміщені в м. Косів, с. Шешори та с. Яворів. Введено в експлуатацію першу чергу гірськолижного курорту в с. Тюдів. У м. Косів на г. Михалкове встановлено канатно-бугельний витяг ВЛ-1000 довжиною 1000 м, біля якого облаштовано 2 траси швидкісного спуску, траси спеціального слалому, слалому-гіганту і траса штучного покриття. Перепад висот – 250 м. Кількість трас – 5. У Верховинському районі діють два канатно-буксировочні витяги на горі Пушкар в смт. Верховина та горі Запідки в с. Ільці. Довжина першого сягає 320 м, ширина – від 20 до 60 м. Він розташований між двома паралельними лісосмугами хвойного лісу. Середня крутизна схилу – 18°, діє лижебуксир.

Для регулювання рекреаційного навантаження на ліс важливе значення має розподіл кількості відвідувачів за місяцями. Динаміку кількості туристів, які відвідали територію Яремчанської міської ради, за місяцями 2005 року наведено на рис. 2.



**Рис. 2 – Туристичне навантаження у 2005 році на території Яремчанської міської ради, тисяч осіб**

Найбільше навантаження (60 тисяч осіб) припадає на квітень, коли земля звільняється від снігу, прогрівається, з'являється перша рослинність, природа просинається від зимового

сну й підвищується комфортність відпочинку. У травні відбувається спад відвідування, а у червні-серпні – поступове збільшення кількості туристів – відповідно 44,8, 48,6 і 51,1 тисячі осіб. У вересні-листопаді спостерігається поступовий спад відвідування Яремчанського туристичного комплексу, а ось у грудні і, особливо, січні показники туристичного навантаження вищі завдяки утворенню стійкого снігового покриву і мінусовому температурному режиму, що сприяє зимовому спортивному відпочинку.

Таким чином, у вегетаційний період регіон Українських Карпат відвідують приблизно 70 % туристів і рекреантів.

**Висновки.** Виявлено поступове нарощування показників роботи туристичної галузі в Івано-Франківській області в період 2001 – 2004 років і різкий підйом – у 2004 – 2007 рр., як наслідок швидких темпів розвитку туристичної індустрії. Центром рекреації в регіоні є територія Яремчанської міської ради, зокрема зимовий курорт "Буковель". Збільшення туристичного потоку відбувається за рахунок спортивно-оздоровчого і відпочинкового туризму. Кількість самодіяльних туристів зростає найбільш стрімко (у 7,5 разу), організованих – у 5 разів. Зростання кількості відвідувачів готелів, санаторіїв і дитячих закладів відпочинку менше (від 20 до 100 %). Частка туристів, які відвідують Українські Карпати під час вегетаційного періоду, досягає 70 %. Все це призводить до 20-тикатного зростання рекреаційного навантаження на ліси регіону останніми роками. Важливим у діяльності місцевих адміністрацій має стати розвиток туристичної інфраструктури поблизу річки Дністер та інших водойм, а також у Верховинському районі. Це дасть змогу значною мірою розосередити туристичні потоки навіть при збільшенні кількості туристів.

#### **СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Бондаренко В. Д., Фурдичко О. І. Ліс і рекреація в лісі. – Львів: Світ, 1994. – 232 с.
2. Колімбровський М. Туристична Івано-Франківщина розвивається // Прикарпатська правда. – №38 (13444). – 5 жовтня 2006 р.
3. Панкова Є. В. Туристичне краєзнавство. Навчальний посібник. – К.: Альтепрес, 2003. – 351 с.
4. Перспективний план розвитку туристичної галузі в Івано-Франківській області. – Івано-Франківська обласна рада, 2005. – 360 с.
5. Рамкова конвенція про охорону та сталий розвиток Карпат / Закон України № 1672-IV від 07.04.2004 р. – К., 2004. – 12 с.
6. Ревть Ю. І. Сучасні методи маркетингових досліджень туристичних послуг в Карпатському регіоні // Проблеми сталого природокористування в Карпатському регіоні (екологія, освіта, бізнес). – Хуст-Рахів, 2006. – Т II. – С. 25 – 29.
7. Рекомендації зі сталого лісокористування в Карпатах (Пріоритетні напрямки розвитку) // Зб.: "Наукові аспекти ведення сталого лісового господарства". – Івано-Франківськ, 2005. – В. 2. – С. 83 – 96.
8. Рисін Л. П. Оптимізація складу і структури лісів рекреаційного призначення на типологічній основі // Координаційна нарада м. Савгалпілс. – Рига, 1984. – С. 18 – 21.
9. Шпарик Ю. С., Марків П. Д., Лопарьова О. Б. Основні напрямки рекреаційного використання лісів Українських Карпат // Матеріали міжнародної ювілейної конференції, присвяченої 75-річчю з дня заснування УкрНДЛГА "Ліс, наука, суспільство" (Х., УкрНДЛГА, 30 – 31 березня 2005). – Х., 30 – 31 березня 2005. – С. 86 – 87.
10. IIASA Enters the Twenty-First Century / Long-Term Plan Prepared by the IIASA Council. – Laxenburg, Austria, 1999. – 16 p.

Loparyova O. B., Shparyk Y. S.

DYNAMICS OF RECREATIONAL & TOURIST LOAD ON PRECARPATHIAN

*Ukrainian Research Institute for Mountain Forestry*

Dynamics of anthropogenic load on Precarpathian forests by tourism types, months and regions is given according to official results of the Regional State Department was investigated. Twenty times increment of number of tourists was registered in Ivano-Frankovsk region from 2001 to 2007 due to sport and health-improving tourists during warm period of a year. Yaremche is the tourist center of the region. Infrastructure of tourism development close to rivers and lakes and in Verkhovyna district is suggested for intensifying because there are few tourists there. It gives a chance to decrease the anthropogenic pressure on Precarpathian forests even at increase their number.

**К е у в о р д с :** recreation load, tourism types, infrastructure.

Лопарёва О. Б., Шпарык Ю. С.

**ДИНАМИКА РЕКРЕАЦИОННО-ТУРИСТИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ НА ПРИКАРПАТЬЕ**

*Украинский научно-исследовательский институт горного лесоводства*

По результатам анализа показателей работы туристической отрасли в Ивано-Франковской области исследована динамика антропогенной нагрузки на леса региона по видам туризма, районам и месяцам года. В регионе с 2001 по 2007 гг. произошло более чем 20-тикратное увеличение туристического потока за счет спортивно-оздоровительного туризма в теплый период года. Центром рекреации в области является территория Яремчанского городского Совета. Предлагается интенсифицировать развитие туристической инфраструктуры вблизи рек и водоемов области, а также в Верховинском районе. Это позволит в значительной мере рассредоточить туристические потоки даже при увеличении количества туристов.

К л ю ч е в ы е с л о в а : рекреационная нагрузка, виды туризма, инфраструктура.

[shparyk@il.if.ua](mailto:shparyk@il.if.ua)

*Одержано редколегією 2.09.2008 р.*

УДК 630\*416:630\*181

**В. І. ФОМІН, Т. П. ВОВК \***

**ВИВЧЕННЯ ЗВ'ЯЗКУ СТАНУ СОСНОВИХ НАСАДЖЕНЬ З ДИНАМІКОЮ РІВНЯ  
ГРУНТОВИХ ВОД І МЕТЕОРОЛОГІЧНИМИ ЧИННИКАМИ**

*Степовий ім. В.М. Виноградова філіал УкрНДЦЛГА*

Проаналізовано зміни температури повітря, вологості ґрунту, рівня ґрунтових вод, які в посушливих умовах піщаних Нижньодніпровських арен є домінуючими чинниками в цілому та протягом вегетаційного періоду, та стан соснових насаджень. Виявлено залежність між мінливістю кліматичних показників, рівня ґрунтових вод, рівнем дефоліації та захворюваністю соснових культур.

Ключові слова: Нижньодніпровські піщані арені, соснові насадження, метеорологічні чинники, рівень ґрунтових вод, дефоліація.

Лісистість території Херсонської області сягає 4,7 %, за рівнем лісозабезпеченості вона є лісодефіцитним районом України. Лісові насадження Херсонської області розташовані дуже нерівномірно. Більшість їх штучного походження, вони створені на піщаних аренах протяжністю 150 км на лівобережжі р. Дніпро від м. Каховки до Чорного моря. Основна лісоутворювальна порода – сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.) росте на площі 30 тис. га. Дещо меншу площу (28,7 тис. га) займає сосна кримська (*Pinus pallasiana* Lamb.), яка вважається стійкішою в екстремальних умовах лісовирощування. На родючіших землях і на межах піщаних арен росте робінія звичайна (*Robinia pseudoacacia* L), в пониженнях серед піщаних кучугур невеликими за площею гайками – ендемічний вид Нижньодніпров'я – береза дніпровська (*Betula borysthena* Klok.), яку включено в Червону книгу України.

Жорсткі ґрунтово-кліматичні умови піщаних арен обмежують породний склад насаджень. Чисті соснові культури, вирощені на піщаних аренах, мають негативні риси: лісові ценози знаходяться в нестабільному стані, мають низьку біологічну стійкість, низький рівень біорізноманіття й підвищену пожежну небезпеку. Під дією несприятливих метеорологічних чинників насадження втрачають стійкість, яку нелегко відновити. У таких умовах ведення лісового господарства важливо мати оперативну інформацію про стан лісів, своєчасно виявляти чинники, що негативно впливають на них, знати тенденції розвитку лісових ценозів, що дасть змогу вчасно усунути проблеми лісогосподарськими заходами до того, як поширяться патологічні процеси.

За останні десятиріччя значною мірою змінилися кліматичні умови півдня України [1] і гідрологічний режим пісків [2]. Деякі автори пов'язують динаміку ширини річних кілець із кількістю опадів упродовж року, на початок вегетаційного періоду, в попередній рік [3 – 5]. Температурний режим сильніше впливає на розвиток рослин навесні, а вологість ґрунту – влітку, причому ріст дерев не контролюється безпосередньо вологою ґрунту, а визначається водним балансом рослин, тобто залежить від вмісту атмосферної вологи [6].

На початку 90-х років минулого сторіччя четверту частину соснових насаджень на піщаних аренах було охоплено хвилею всихання, збільшилася кількість лісових пожеж, поширилися осередки масового розмноження лісових комах. За станом на 1.01.1996 р. різним ступенем усихання було охоплено 14 тис. га соснових деревостанів, серед них 1,9 тис. га в сильному ступені. На кінець 2003 року площа засихаючих насаджень зменшилася до 5,1 тис. га, а уражених в сильному ступені – до 1,3 тис. га.

Як було встановлено науковими співробітниками Степового філіалу, усихали насадження, створені на пісках, які на момент садіння були близьководними, що сприяло формуванню поверхневої кореневої системи, зорієнтованої на живлення доступними ґрунтовими водами. Зниження рівня ґрунтових вод на 1,5 – 2,0 м за порівняно короткий період спричинило збільшення відстані від коріння до води й розчинених у ній поживних речовин.

\* © В. І. Фомін, Т. П. Вовк, 2008

За даними спостережень на гідростационарі в урочищі "Дальній Карабай" Дослідного лісництва Степового філіалу УкрНДІЛГА, середньорічний рівень ґрунтових вод (РГВ) під сосновими культурами на момент садіння у 1956 році становив 119 см, а в 1991 р. – 244 см. Подальші зміни РГВ наведено в табл. 1.

Таблиця 1

**Динаміка засихання сосни за період 1992 – 2007 рр. у досліді 21.3.1 та зміни рівня ґрунтових вод**

Кількість живих дерев, шт. / %		Засохло дерев, шт. / %				
1992	2007	1991	1992 – 1996	1997 – 2000	2001 – 2007	разом
1238 / 100	890 / 71,9	–	143 / 41,1	162 / 46,6	43 / 12,3	348 / 100
Рівень ґрунтових вод на гідростационарі, см						
–	–	244	284 – 318	318 – 260	260 – 290	–

Зниження рівня РГВ відбувалося до 1996 р. і досягло позначки 318 см. Різниця становить 74 см, а ділянка порівняно з 1991 роком перейшла з категорії середньоводних до глибоководних пісків, де коренева система дерев не досягає рівня капілярного підняття ґрунтових вод.

З 1997 по 2000 рр. спостерігалось пульсуюче підняття РГВ до 222 см з амплітудою коливань – 35 см, а з 2001 до 2007 року його значення знову знизилось до позначки 290 см. Амплітуда коливання сягала 40 см. Практично на кінець 2007 р. позначка РГВ повернулася до рівня 1992 р.

Спостереження й обліки відпаду дерев ведуться у тому самому урочищі в досліді 21.3.1 з 1992 року. Як видно з табл. 1, до 1996 року відпад сягав 41,1 % дерев. У період підняття РГВ відпало 46,6 % дерев, причому найбільша кількість їх усохла у 1997 році. За останні сім років засохло 12,3 % дерев, причому їх щорічна кількість не перевищувала обсягів природного відпаду.

За даними екологічного моніторингу соснових насаджень виявлено 47,2; 91 і 67,2 % дерев сосни звичайної із середнім і сильним ступенем дефоліації у 1997, 1998 і 1999 рр. відповідно. Залежно від мікрорельєфу різко варіювала дехромація хвої. На вершинах горбів хвоя була матова, укорочена, а поряд на тій же ділянці в пониженні охвоєність дерев була більшою, дехромація відсутня (за винятком осередків усихання).

Таким чином, можна стверджувати, що період максимального відпаду дерев відповідає періоду різкого зниження рівня ґрунтових вод і змін способу водного живлення соснових насаджень.

Про негативний вплив зниження рівня ґрунтових вод на близько- та середньоводних пісках на стан соснових насаджень свідчить також зниження частки поточного радіального приросту у досліді 10РД-1991, що розташований у цьому ж урочищі (табл. 2).

Таблиця 2

**Динаміка частки поточного радіального приросту сосни звичайної у досліді 10РД-1991**

(Дослідне лісництво СФ УкрНДІЛГА, кв. 31, вид. 17)

Варіанти досліді	1987 – 1991 рр.	1992 – 1996 рр.	1997 – 2001 рр.	2002 – 2006 рр.
1	2,38	1,74	1,80	2,06
4	1,69	1,26	1,27	1,28
8	1,60	1,10	1,27	1,37
8а	2,12	1,40	1,20	1,70

Негативний вплив на стан соснових насаджень мало також тривале підтоплення в Корсунському лісництві ДП "Каховське ЛГ" Херсонського ОУЛМГ.

Вивчення загального середнього та поточного радіального приросту, а також кільцевого індексу в зоні підтоплення дало змогу виявити депресію радіального приросту, яка залежно від місцеположення дерев на елементах рельєфу виявлялася протягом 5 – 16 років.

Дерева з тривалішим строком пригнічення ростуть ближче до підшови схилів. На дні улоговин виявляються галявини, порослі очеретом, із залишками соснових стовбурів.

Вивчення впливу вологості ґрунту на стан середньовікових соснових насаджень (зокрема в досліді 21.3.1) свідчить про домінуючий вплив на вологість ґрунту мезорельєфу та наявності водонепроникних прошарків ґрунту. Водночас доведено обернений зв'язок між кількістю дерев на гектарі і динамікою запасів вологи у ґрунті. Зокрема при кількості дерев 1275 і 1050 шт. /га на кінець серпня залишилося 53 та 40 % запасів вологи від тієї, що була на початок вегетаційного періоду, а при густоті 625 і 400 дерев на гектарі – 87 і 82 % відповідно. Це значить, що при тривалих ґрунтових посухах густіші посадки знаходитимуться в ослабленому і навіть критичному стані.

Нами зроблено спробу виявити зв'язки між кліматичними чинниками та станом соснових насаджень на пісках. З цією метою вираховували гідротермічний коефіцієнт (ГТК) за Г. Т. Селяниновим [7] за метеоданими Степового філіалу. Роки із значеннями ГТК 0,5 і нижчими є посушливими й надто посушливими, а із значенням 0,6 – середньо посушливими.

За період 1960 – 2007 рр. середнє значення ГТК становить 0,64. П'ята частина досліджуваного періоду була посушливою в сильному ступені (ГТК 0,35 – 0,58). Надзвичайно зволуженими були вегетаційні періоди 1976, 1987, 1997 та 2004 рр.

Перший спалах засихання сосни, не пов'язаний із діяльністю комах, відмічено у 1975 році, якому передували три роки зі значним дефіцитом вологи під час вегетаційного періоду. 1988 – 1996 рр. також характеризуються значенням ГТК в межах 0,38 – 0,65. У цей час відмічено наростання хвилі засихання сосняків на пісках. Отже, можна стверджувати, що підвищення посушливості клімату є одним із чинників, що спричиняє погіршення стану насаджень.

У 2004 році, коли за рік випало 543,4 мм опадів при нормі 381,9 мм, швидко поширилися осередки ушкодження хвої сосни кримської (II – IV класів віку) збудником *Dothistroma septosporum* (Dorog.) M. Morele [8]. Наприкінці жовтня було зафіксовано відмирання хвої третього, другого і частково першого років. Зниження величини ГТК у 2005 – 2006 рр. до позначки 0,37 – 0,43 сприяло локалізації осередків ушкодження, проте за станом насадження сосни кримської можна вважати ослабленими. Про це свідчать дані екологічного моніторингу першого рівня. До 2004 року стан сосни кримської був доволі стабільним: частка дерев із середнім ступенем дефоліації (втрати хвої) становила 6,8 – 14,3 %. Протягом 2004 – 2006 рр. середньозважений ступінь дефоліації облікових дерев сосни кримської збільшився з 19,9 до 33,4 %. Знизився вік хвої з 2,9 у 2004 р. до 1,9 у 2005 р. У 2007 році кількість облікових дерев сосни кримської із середнім і сильним ступенем дефоліації становила 86,7 %, а середньозважений ступінь дефоліації сягав 39,4 %.

**Висновки.** Найбільшою мірою на стан соснових насаджень на пісках впливає рівень ґрунтових вод, особливо в деревостанах, коренева система яких була розміщена найближче до їх рівня в перші роки після створення культур. Тривалі атмосферні та ґрунтові посухи призводять до суттєвого зниження стійкості соснових насаджень, особливо на глибоководних пісках, де коренева система дерев споживає накопичену пісками атмосферну вологу. В окремих випадках підвищена вологість повітря та збільшена кількість днів з туманами сприяють виникненню та поширенню осередків хвороб лісу. Це враховано при складанні Настанов з ведення лісового господарства в Нижньодніпровських пісках.

#### **СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Бойко М. Ф., Чорний С. Г. Екологія Херсонщини. Навчальний посібник. – Херсон: 2001. – С. 7 – 9.
2. Сірик А. А., Свистула Г. С., Морозова І. Г., Тарасенко І. М. Про локальне усихання сосни на пісках Нижнього Дніпра // Лісовий журнал. – 1993. – № 3. – С. 16 – 17.
3. Кузиков И. Е. Динамика годичного прироста пихтарника-зеленомошника в зависимости от метеорологических факторов // Стационарные гидрологические исследования в лесах Сибири. – Красноярск, 1975. – С. 221 – 227.
4. Толкач В. Н., Дацкевич В. Н. Влияние некоторых климатических факторов на прирост сосны и ели // Беловежская пуца. – Минск: Ураджай, 1975. – Вып. 9. – С. 48 – 49.

5. Пугачев П. Г. Ширина годичных колец сосны обыкновенной как показатель экологических условий // Биологические науки. – Алма-Ата, 1974. – Вып. 1. – С. 9 – 12.
6. Крамер П., Козловский Т. Физиология древесных растений. – М.: Гослесбуиздат, 1963. – С. 524 – 526.
7. Воробьев Д. В. Методика лесотипологических исследований. – Х.: 1959. – С. 77 – 78.
8. Усиченко А. С., Кучерявенко В. И. *Dothistroma septosporum* (Dorog.) M. Morelet – возбудитель дотистроматического усыхания хвои сосны, выявленный в Украине // Лісівництво і агролісомеліорація. – Х.: УкрНДІЛГА, 2006. – Вип. 110. – С. 226 – 229.

Fomin V. I., Vovk T. P.

**STUDY OF RELATIONS BETWEEN CONDITION OF PINE STANDS, DYNAMICS OF GROUND WATER LEVEL AND METEOROLOGICAL FACTORS**

*Steppe Branch named after V. M. Vinogradov of the URIFFM*

Changes of air temperature, soil humidity, ground water level, which are dominant factors on the whole and during vegetation period in the droughty conditions of sandy Low Dnieper arenas, are analyzed together with pine stands condition. Dependence between variability of climate indices, ground water level, defoliation and pathology of pine cultures is found.

**Key words:** Low Dnieper sandy arenas, pine stands, meteorological factors, ground water level, defoliation.

Фомин В. И., Вовк Т. П.

**ИЗУЧЕНИЕ СВЯЗИ МЕЖДУ СОСТОЯНИЕМ СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ С ДИНАМИКОЙ УРОВНЯ ГРУНТОВЫХ ВОД И МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИМИ ФАКТОРАМИ**

*Степной им. В. Н. Виноградова филиал УкрНДІЛГА*

Проанализированы изменения температуры воздуха, влажности почвы, уровня грунтовых вод, которые в засушливых условиях песчаных Нижнеднепровских арен являются доминирующими факторами в целом и на протяжении вегетационного периода, а также состояние сосновых насаждений. Обнаружена зависимость между изменчивостью климатических показателей, уровня грунтовых вод, уровнем дефолиации и заболеваемостью сосновых культур.

**Ключевые слова:** Нижнеднепровские песчаные арены, сосновые насаждения, метеорологические факторы, уровень грунтовых вод, дефолиация.

*Одержано редколегією 2.09.2008 р.*

УДК 630\*4

**М. В. КОСТРИБА<sup>1</sup>, В. О. КРАМАРЕЦЬ<sup>2</sup>, Г. Г. ГРИНИК<sup>2</sup>, В. Я. БУНІЙ<sup>1</sup>,  
П. С. НОВОРІНСЬКИЙ<sup>1\*</sup>**

**ВСИХАННЯ ЯЛИНОВИХ ЛІСОСТАНІВ НА БУКОВИНІ**

1. Івано-Франківське державне спеціалізоване лісозахисне об'єднання "Західлісозахист"

2. Національний лісотехнічний університет України

Аналіз розповсюдження стовбурових шкідників свідчить про їх значну роль у всиханні ялинових лісів Буковини.

Ключові слова: ялина звичайна, коренева губка, опеньок осінній, Буковина, захист лісу, моніторинг, стовбурові шкідники, короїд-типограф.

Останнім часом на території Карпат спостерігається всихання насаджень ялини звичайної (ялина європейська, смерека) *Picea abies* (L.) Karst. (*P. excelsa* Link.). Розвиток патологічних процесів у них набуває катастрофічного характеру – поширення збудників корневих гнилей, (кореневої губки (*Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref) та опенька осіннього (*Armillariella mellea* (Fr. et Vahl.) Karst.)) досягло рівня епіфітотії, в пошкоджених насадженнях формуються стійкі хронічні осередки масового розмноження короїдів та інших стовбурових шкідників.

Ялина європейська є однією з головних лісоутворювальних порід Українських Карпат – її лісостани займають близько 437 тис. га, більшість ростуть в Івано-Франківській області – 201,8 тис. га, у Закарпатській області обліковано 124,3 тис. га, а у Чернівецькій і Львівській – 52,6 і 58,3 тис. га відповідно [1]. В Карпатах ялина є швидкорослою породою. У природних деревостанах вона досягає максимальної висоти 45 – 50 м і може мати діаметр на висоті грудей до 1,5 м. Похідні ялинники, які виростають на висоті 650 – 700 м н. р. м. на місці корінних букових лісів, характеризуються високою продуктивністю (Ia – Ів класи бонітету), але недовговічні, у віці 50 – 60 років їх приріст за висотою різко зменшується [2]. За даними С. А. Генсірука [2], оптимальними умовами для росту ялини є висота над рівнем моря 850 – 1100 м. Ялинники цих місць характеризуються високою продуктивністю, швидким ростом і низькою пошкоджуваністю серцевинною гниллю. Однак значні площі в Карпатах займають лісостани ялини, які створені штучно на місці ялицево-букових лісів. Майже 28 % (122,2 тис. га) лісів із переважанням у складі ялини є похідними і займають нетипові для них лісорослинні умови [3]. За даними Держкомлісгоспу України, нині майже на 17 тис. га похідних ялинників зафіксовано інтенсифікацію процесів усихання, на 62,4 тис. га виявлені великі осередки шкідників і хвороб.

Створення лісових культур ялини на території Карпат має тривалу історію – насадження цієї породи почали створювати в кінці ХІХ століття, особливо масово ялину висаджували й висівали після сильних вітровалів 1968 – 1985 рр. [5]. Створенню лісових культур сприяла також інтенсивна лісоексплуатація – на початку ХХ століття обсяг вирубаня лісу більше, ніж у 1,5 разу перевищував розрахункову лісосіку [6]. В кінці ХІХ – на початку ХХ століття ялину цінили більше, ніж бук та ялицю, тому нею заліснювали практично всі лісосіки. Така "ялиноманія" тривала до середини 60-х років ХХ ст. [7], а до складу лісових культур у поясі ялицево-букових лісів у Карпатах ялину вводили до недавнього часу.

Всихання ялинників стає важливою лісівничою та екологічною проблемою, яка тривалий час буде обумовлювати особливості ведення лісового господарства в Карпатському краї.

Метою наших досліджень було вивчення закономірностей усихання ялини звичайної у Чернівецькій області.

\* © М. В. Костриба, В. О. Крамарець, Г. Г. Гриник, В. Я. Буній, П. С. Новоринський, 2008



Дослідження проведено у ялинових насадженнях Буковини прийнятими в ентомології методами [4].

Вплив несприятливих чинників призвів до накопичення значної кількості сухостійних і відмираючих дерев у лісостанах із переважанням ялини у складі. За останні роки в лісогосподарських підприємствах Чернівецької області зросли обсяги санітарних рубок у ялинниках (табл. 1).

Таблиця 1

**Обсяг санітарно-оздоровчих заходів у ялинових лісостанах Чернівецької області (га)**

Санітарно-оздоровчі заходи	Роки				Насадження, в яких активізуються процеси всихання (за результатами рекогносцирувального обстеження)
	2005	2006	2007	відведено на 2008	
<i>ДП "Берегометське ЛМГ"</i>					
Вибіркові санітарні рубки	260	450	920	300	понад 500
Суцільні санітарні рубки	74	70	130	30	
<i>ДП "Сторожинецьке ЛГ"</i>					
Вибіркові санітарні рубки	205	250	280	300	близько 600
Суцільні санітарні рубки	65	56	54	50	
<i>Вижницький ДСЛГ АПК</i>					
Вибіркові санітарні рубки	320	460	470	230	500 – 600
Суцільні санітарні рубки	53	45	50	8	
<i>Сторожинецький ДСЛГ АПК</i>					
Вибіркові санітарні рубки	350	370	450	250	понад 1000
Суцільні санітарні рубки	100	80	70	80	

Важливого значення в цій ситуації набуває своєчасне виявлення осередків усихання ялинників на початкових стадіях. Для проведення фітопатологічного моніторингу починаючи з 2006 року на території Чернівецького ОУЛМГ (ДП "Сторожинецьке ЛГ", Красноільське лісництво, кв. 1, вид. 5) спеціалістами Державного спеціалізованого лісозахисного об'єднання "Західлісозахист" сформовано мережу моніторингових пробних площ (рис. 1), на яких проводяться постійні спостереження. Кожна пробна площа складається з 4 кругових пробних майданчиків (центрального і 3 супутніх) площею 0,0025 га кожен. Радіус кожного майданчика сягає 8,0 м. Центральний майданчик (майданчик № 1) знаходиться в середині пробної площі, а центри кожного із супутніх майданчиків рівновіддалені від центру центрального майданчика на відстань 36,6 м в напрямку 360 ° (майданчик № 2), 120 ° (майданчик № 3) і 240 ° (майданчик № 4). Дослідження й заміри на моніторингових пробних площах проводять 2 рази на рік.



Рис. 1 – Моніторингова пробна площа в насадженні ялини звичайної

На моніторингових пробних площах нумерували дерева та проводили їх перелік за діаметрами. Окрім цього вказували ступінь дефоліації або дехромації хвої чи листя, відмічали пошкодження дерев комахами та заселення грибами. При оцінюванні стану дерев типи пошкодження об'єднували у групи: некрози гілок і відмирання бруньок, гнилеві

захворювання стовбурів і коріння, ракові захворювання, зміна забарвлення хвої та листя (хлороз), механічні пошкодження, суховершинність, витікання смоли (на хвойних) або соку (на листяних деревах), наявність ознак пошкодження опеньком і кореневою губкою і т.п. Окремо позначали мертві дерева.

У травні 2008 р. проведено рекогносцирувальне обстеження всихаючих лісостанів ялини на території ДП "Сторожинецьке ЛГ" та ДП "Берегометське ЛМГ" Чернівецького ОУЛМГ.

За результатами досліджень виявлено, що переважна більшість усихаючих ялиників ростуть у ялицевих і букових типах лісу, що робить ці похідні лісостани потенційно уразливими до дії кліматичних (різкі коливання температури в зимовий період, відсутність дощів і високі температури повітря в період вегетації) та біотичних (кореневі гнилі, комахи-ксилофаги, фітонемати) чинників. Все це призводить до фізіологічного ослаблення дерев та активізації розвитку патогенних організмів (фітопатогенних грибів, комах-фітофагів).

При закладанні пробних площ було проведено обстеження санітарного стану дерев. Для прикладу наводимо узагальнені дані аналізу пробних площ у лісостанах ялини віком 41 – 60 років на території ДП "Берегометське ЛМГ" (табл. 2).

Таблиця 2

**Результати аналізу стану дерев на моніторингових пробних площах, закладених у лісостанах ялини віком 41 – 60 років**

Стан дерев і типи пошкоджень	Породи											
	ялина звичайна		ялиця біла		явір		бук лісовий		береза повисла		інші породи	
	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%
Сухе дерево	24	21,8	2	11,1	1	8,3	1	6,3	0	0,0	1	8,3
Зміна забарвлення хвої (листя)	8	7,3	1	5,6	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Ракові захворювання	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	12,5	0	0,0	0	0,0
Відкриті рани	4	3,6	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	8,3
Суховершинність	5	4,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	8,3
Витікання живиці або соку	5	4,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Відьміні мітли	0	0,0	1	5,6	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Механічні пошкодження стовбура	2	1,8	1	5,6	3	25,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Дерево без пошкоджень	62	56,5	13	72,1	8	66,1	13	81,1	0	0,0	9	75,1
Усього	110	100,0	18	100,0	12	100,0	16	100,0	0	0,0	12	100,0

Загалом за результатами обстеження моніторингових пробних площ виявлено, що понад 56 % дерев ялини на території ДП "Берегометське ЛМГ" не мають ознак пошкодження. Однак понад 21 % дерев на обстежених ділянках усохли. Значною є кількість ослаблених дерев – близько 21 %, у т. ч. понад 4,5 % – суховершинні дерева і стільки ж мають ознаки пошкодження опеньком осіннім (витікання живиці в нижній частині стовбура), хлороз хвої спостерігається у 7,3 % дерев, механічні пошкодження та рани на стовбурах – понад 4 %.

За результатами обстеження моніторингових пробних площ на території Державних підприємств "Сторожинецьке ЛГ", "Путильське ЛГ" та "Берегометське ЛМГ" можна зробити висновок, що кількість сухостійних дерев ялини тут коливається від 3,5 до 21,8 %, кількість здорових дерев – від 49 до 69 %. Кількість дерев із змінним забарвленням хвої (із хлорозом хвої) сягає 2,3 – 7,3 %. Доволі значною є кількість дерев із ознаками ураження стовбурів опеньком (витікання живиці) – до 19,5 %.

Проте в ході зовнішнього візуального обстеження не завжди вдається ідентифікувати причини всихання дерев. На нашу думку, погіршення стану ялини на Буковині відбувається при комплексній дії багатьох екологічних чинників. Першопричиною ослаблення та всихання ялиників є те, що цю типову бореальну породу, яка в Карпатах природно росте на

висотах понад 850 м н. р. м., штучно перемістили у не властиві природо-кліматичні умови. На перших порах у цих умовах ялина росте дуже швидко та формує високобонітетні лісостани. Однак із часом у таких похідних ялинниках активізується розвиток корневих гнилей (рис. 2, 3).



**Рис. 2 – Пень ялини, ураженої кореневою губкою (центральна бура гниль) та опеньком осіннім (плівка грибниці під корою)**



**Рис. 3 – Плодове тіло кореневої губки на поверхні пня ялини**

В осередках усихання утворюються хронічні осередки масового розмноження стовбурових шкідників – короїдів, вусачів, рогахвостів. Короїди, зокрема короїд-типограф (*Ips typographus* L.), двійник (*Ips duplicatus* Sahl.), гравер (*Pityogenes chalcographus* L.) та ін. заселяють сильно ослаблені та всихаючі дерева. Однак при масовому розвитку вони можуть атакувати також живі дерева ялини. На території Чернівецької області для моніторингу за

появою та динамікою льоту короїдів використовують феромонні пастки польського (рис. 4) та румунського (рис. 5) виробництва.



**Рис. 4 – Феромонна пастка польського виробництва (IBL-3) для контролю чисельності та боротьби із короїдами**



**Рис. 5 – Феромонна пастка румунського виробництва для контролю чисельності та боротьби із короїдами**

Протягом травня – липня 2008 року спеціалістами об'єднання "Західлісозахист" для моніторингу та регулювання чисельності короїда-типографа в його осередках установлено 720 феромонних пасток IBL-3 із диспенсером "Ipsodor", у тому числі: Івано-Франківська область – 300 шт., Закарпатська – 260 шт., Чернівецька – 100 шт. і Львівська область – 60 шт.

Облік комах (рис. 6) проводили через кожні 2 тижні. При цьому виловлено 457723 особин короїда-типографа, в тому числі у Чернівецькій області 33028 шт., тобто 7,2 %.



**Рис. 6 – Короїди, вибрані з феромонної пастки**

Поряд із давно відомими біотичними чинниками ослаблення похідних ялиників, останнім часом зростає значення фітонематод. Їх розвиток активізується при посухах у літній період за наявності масового розмноження стовбурових шкідників, зокрема – вусачів. Для виявлення нематод, які розвиваються в деревині ялини, нами було відібрано дерева без зовнішніх ознак заселення кореневими та стовбуровими гнилями, однак із жовто-зеленим забарвленням хвої (рис. 7).

У відібраних зразках виявлено нематоду *Bursaphelenchus mucronatus* (визначення за нашим проханням у відібраних нами зразках виконав доктор біол. наук М. П. Козловський). На всохлих деревах поселяється комплекс інших видів нематод, які є руйнівниками мертвої

деревини [8]. Однак нематода *Bursaphelenchus mucronatus* може поселятися на живих деревах ялини і призводити до погіршення їхнього стану [9].



**Рис. 7 – Відбір зразків для аналізу заселення ялини стовбуровою нематодою**

У деревині личинки нематод живляться клітинами паренхіми та розвиваються у смоляних каналах. Після завершення живлення личинки перетворюються на статевозрілі особини, які своєю чергою починають розмножуватися. З яєць виходять личинки, які тричі линяють і перетворюються на статевозрілі особини. За сприятливих умов чисельність стовбурних нематод дуже швидко зростає, що призводить до зменшення інтенсивності виділення смоли, зниження чи навіть припинення транспірації внаслідок закупорювання трахеїд тілами нематод. Хвоя у кроні ураженого дерева змінює забарвлення із зеленого на жовто-зелене, однак не опадає з гілок. На всихаючих деревах поселяються стовбурові шкідники, зокрема представники родини вусачі. Личинки нематод проникають у лялечки вусачів весною, а при утворенні молодих жуків залишаються в них. При додатковому живленні молоді вусачі обгризають кору на гілках і стовбурах живих дерев, що сприяє поселенню нематод на ялині. Заселення дерев нематодами може також відбуватися при відкладанні яєць самками вусачів.

**Висновки.** Наявність значної кількості пошкоджених і всихаючих лісів вимагає кардинального вирішення та швидкого реагування. З цією метою необхідно дослідити роль і значення різних патологічних чинників у всиханні ялиників, апробувати методи реконструкції пошкоджених лісостанів і визначити оптимальні режими ведення господарства з урахуванням едафо-кліматичних умов тощо. Виконання таких робіт потребує залучення значних коштів і ресурсів для поступового переформування ялиників і створення на їх місці лісостанів за типом корінних.

#### **СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Бродович Р. І., Гербут Ф. Ф., Кацуляк Ю. Д., Гаврусевич А. М., Гудима В. М., Бродович Ю. Р. Рекомендації з відновлення та розведення смерекових лісів Карпат // Збірник рекомендацій УкрНДІГірліс ім. П. С. Пастернака "Наукові засади ведення сталого лісового господарства в Карпатському регіоні". – Івано-Франківськ, 2008. – С. 24 – 26.

2. Генсирук С. А. Ельники восточных Карпат. – Львов: ЛЛТИ, 1957. – 126 с.
3. Голубец М. А. Ельники Украинских Карпат. – К.: Наук. думка, 1978. – 264 с.
4. Ильинский А. И., Тропин И. В. Надзор, учет и прогноз массовых размножений хвое-и листогрызущих насекомых в лесах СССР. – М.: Лесн. пром-сть, 1965. – 525 с.
5. Козловський М. П. Видова різноманітність рослинодних нематод Українських Карпат і Передкарпаття // Науковий вісник: Лісівницькі дослідження в Україні. – 2002. – Вип. 12.4. – С. 39 – 42.
6. Козловський М. П. Стовбурні нематоди як чинник зниження стійкості та всихання смереки // Лісове господарство. лісова, паперова і деревообробна промисловість: Міжвідомчий науково-техн. збірник. – Вип. 30. – Львів: 2006. – С. 321 – 327.
7. Крамарец В. А., Кулыкив О. А., Приндак В. П. Усыхание еловых насаждений в НПП "Сколевские Бескиды", причины и пути улучшения состояния // Леса Беларуси и их рациональное использование: Материалы междунар. науч.-технич. конфер. 29 – 30.XI.2000 г. – Минск, 2000. – С. 263 – 265.
8. Цурик Е. И. Ельники Карпат (строение и продуктивность). – Львов: Вища школа, 1981. – 183 с.
9. Чекин В. П., Герушинский З. Ю., Оксанич Э. Я., Ивашова А. П. Лесное хозяйство и лесная промышленность западных областей Украинской ССР. – Львов: Изд-во Львовского ун-та, 1967. – 144 с.

Kostrbya M. V.<sup>1</sup>, Kramarets V. O.<sup>2</sup>, Hrynyk H. H.<sup>2</sup>, Buny V. Y.<sup>1</sup>, Novorynsky P. S.<sup>1</sup>

DECLINE OF SPRUCE STANDS IN BUKOVYNA REGION

1. Ivano-Frankivsk State Specialized Forest-Protection Enterprise "Zakhidlisozahist"

2. National University of Forestry

Analysis of stem pests in Bukovyna region shows their essential role in spruce forest decline.

Key words: *Picea abies* (L), root rot, *Armillariella mellea* (Fr. et Vahl.) Karst, Bukovyna region, forest protection, monitoring, stem pests, *Ips typographus* L.

Костриба М. В.<sup>1</sup>, Крамарец В. О.<sup>2</sup>, Гриник Г. Г.<sup>2</sup>, Буний В. Я.<sup>1</sup>, Новоринский П. С.<sup>1</sup>

УСЫХАНИЕ ЕЛОВИХ НАСАЖДЕНИЙ НА БУКОВИНЕ

1. Ивано-Франковское специализированное лесозащитное объединение "Западлесозащита"

2. Национальный лесотехнический университет Украины

Анализ распространения стволовых насекомых на Буковине свидетельствует об их существенной роли в усыхании еловых лесов.

Ключевые слова: ель обыкновенная, корневая губка, опенок осенний, Буковина, защита леса, мониторинг, стволовые насекомые, короед-типограф.

Одержано редколегією 2.09.2008 р.

УДК 630.453

**В. Л. МЕШКОВА<sup>1</sup>, М. Д. СВОЛИНСЬКИЙ<sup>2</sup>, А. О. КОПИЛОВ<sup>3\*</sup>**  
**ПРОСТОРОВА ДИНАМІКА ОСЕРЕДКІВ МАСОВОГО РОЗМНОЖЕННЯ**  
**НЕПАРНОГО ШОВКОПРЯДА В КРИМУ**

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

2. Рескомліс АР Крим

3. ДСЛО "Східлісозахист"

Побудовано карти поширення осередків непарного шовкопряда в окремих лісогосподарських підприємствах Криму у 1963 – 2007 рр. Визначено особливості поширення осередків непарного шовкопряда на території Кримського півострова під час різних спалахів масового розмноження.  
Ключові слова: непарний шовкопряда, спалах масового розмноження, осередок масового розмноження.

Непарний шовкопряда (*Lymantria dispar* L.: Lepidoptera; Lymantriidae) є одним із найбільш небезпечних шкідників лісових порід. На території України площа осередків масового розмноження цього виду є найбільшою в Криму [2 – 4]. У роки окремих спалахів вона перевищує 20 тис. га, а масові розмноження повторюються з інтервалами від 5 до 10 років [1].

Питанням динаміки чисельності непарного шовкопряда в Криму присвячено багато досліджень, що дало змогу простежити зміни площі осередків від середини ХІХ сторіччя, визначити закономірності розвитку спалахів і чинники, що сприяють поширенню осередків цієї комахи [5 – 8].

У нашому попередньому дослідженні визначено показники середньої, максимальної та питомої площі осередків непарного шовкопряда в окремих лісогосподарських підприємствах за 1962 – 2004 рр. [1]. Питому площу осередків визначали як відношення площі осередків, вираженої в гектарах, до площі листяних деревостанів відповідної території, вираженої у тисячах гектарів. Аналіз питомої площі осередків непарного шовкопряда в окремих лісогосподарських підприємствах АР Крим свідчить, що масові розмноження цього виду найбільш інтенсивно розвиваються на південному макросхилі Кримських гір. Середній інтервал між спалахами масового розмноження цього виду в Криму становить 8 років, а період зростання площі осередків непарного шовкопряда – не менше 4 років. Було прогнозовано наступний спалах масового розмноження непарного шовкопряда в Криму на 2010 рік.

Метою цієї роботи було дослідження закономірностей просторового поширення осередків непарного шовкопряда на території лісогосподарських підприємств Криму.

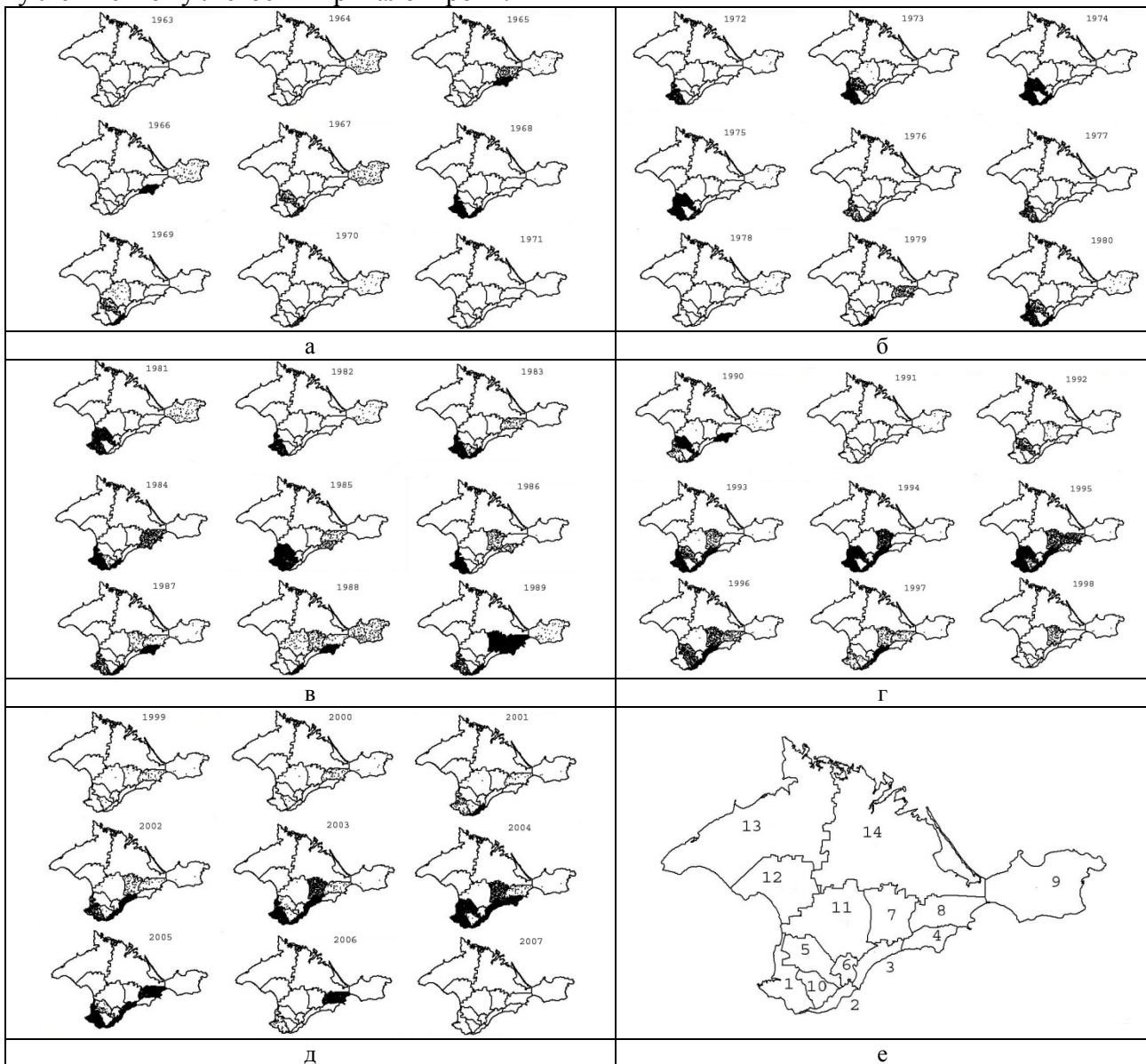
Джерелами даних стосовно осередків непарного шовкопряда в Криму були архівні матеріали Республіканського Комітету АР Крим з лісового і мисливського господарства, окремих лісогосподарських підприємств і Кримської ГЛНДС УкрНДІЛГА.

Тематичні карти поширення осередків непарного шовкопряда за період 1963 – 2007 рр. побудовано засобами програмного продукту MapInfo 5.0 з використанням оцифрованої карти території АР Крим із нанесеними границями лісогосподарських підприємств (рис. 1). Кожна крапка штриховки відповідає площі 2 га.

Аналіз історії масових розмножень непарного шовкопряда в Криму свідчить, що вони розвивалися в 1947 – 1952 і 1952 – 1958 рр. за класичною схемою: повільний ріст площі, швидкий ріст площі, максимум і різкий спад площі осередків [1]. У 60-ті роки ХХ сторіччя з появою хімічних пестицидів площі осередків масового розмноження непарного шовкопряда зменшилися, але тривалість спалахів збільшилася, оскільки застосування пестицидів призводило до розріджування фізіологічно повноцінної популяції, а особини, що залишалися живими, мали достатньо високу плодючість і швидко відновлювали рівень чисельності [4].

\* © В. Л. Мешкова, М. Д. Сволінський, А. О. Копилов, 2008

Як видно з рис. 1а, у 1964 році масове розмноження непарного шовкопряда розпочалося у Ленінському лісгоспі і тривало 4 роки.



**Рис. 1 – Площі осередків непарного шовкопряда за лісгосподарськими підприємствами АР Крим: а – 1963–1971 рр., б – 1972–1980 рр., в – 1981–1989 рр., г – 1990–1998 рр., д – 1999 – 2007 рр.; е – розташування лісгосподарських підприємств: 1 – ДП "Севастопольське ЛМГ"; 2 – Ялтинський ГЛПЗ; 3 – ДП "Алуштинське ЛГ"; 4 – ДП "Судацьке ЛМГ"; 5 – Бахчисарайське ЛГ; 6 – Кримський природний заповідник; 7 – ДП "Білогірське ЛГ"; 8 – ДП "Старокримське ЛМГ"; 9 – ДП "Ленінське ЛГ"; 10 – ДП "Куйбишевське ЛГ"; 11 – ДП "Сімферопольське ЛМГ"; 12 – ДП "Євпаторійське ЛГ"; 13 – ДП "Роздольненське ЛГ"; 14 – ДП "Джанкойське ЛМГ" (1 крапка відповідає площі 2 га)**

Осередками у 1968 році були охоплені майже всі насадження лісгоспу – близько 3000 га. З 1965 року осередки непарного шовкопряда поширювалися на захід і південь – у Старокримській і Судацькій лісгоспи, лише у 1967 році з'явилися в Ялтинському лісгоспі (нині Ялтинський ГЛПЗ), у 1968 р. – в Севастопольському, у 1969 р. – у Бахчисарайському й Сімферопольському лісгоспах. Спалах тривав недовго – уже в 1970 році залишилися осередки непарного шовкопряда лише в деяких насадженнях Ленінського лісгоспу (50 га), а у 1971 році непарного шовкопряда в Криму не виявляли.

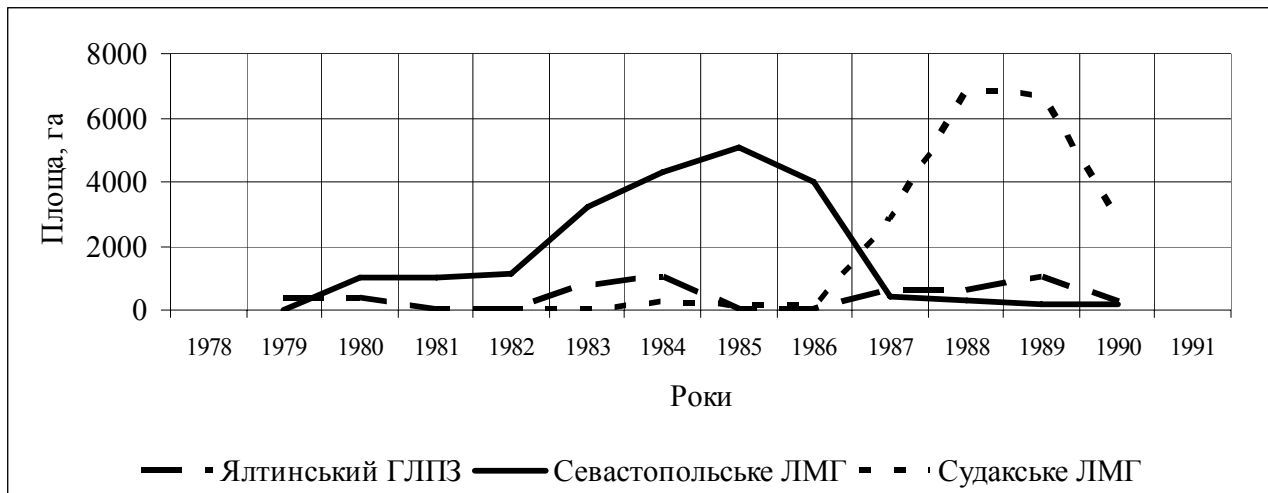
Наступна хвиля масового розмноження непарного шовкопряда розпочалася у 1972 році в Севастопольському лісгоспі (885 га), з 1973 року осередок поширився у Бахчисарайському лісгоспі, у 1974 році – в Ялтинському лісгоспі, тобто, на відміну від попереднього спалаху,



осередки поширювалися з південного заходу на схід (рис. 1б). У 1979 році осередки непарного шовкопряда охопили Старокримський і Ялтинський лісгоспи. Невеликі осередки в Ленінському лісгоспі (20 – 50 га) зареєстровані в різні роки і, можливо, виникали в різних системах лісосмуг.

На початку 80-х років минулого сторіччя хвиля масового розмноження непарного шовкопряда в Криму характеризувалася повільним ростом площ осередків, який не припинявся до 1989 року, коли спалахом було охоплено 20,5 тис. га (рис. 1в).

Незважаючи на дуже велику площу осередків непарного шовкопряда в Криму у 1989 році, вони були поширені більш-менш рівномірно за лісгоспами. Тоді як на території одних підприємств площі осередків зростали, в інших вони знижувалися. Так, осередки почали розвиватися насамперед у Севастопольському лісгоспі, площа їх досягла максимуму (понад 5000 га) у 1985 році, а вже у 1987 році вони практично згасли. Водночас, у Судакському лісгоспі площа осередків непарного шовкопряда лише почала зростати у 1987 році, а у 1988 році досягла 7000 га. На території Ялтинського ГЛПЗ у 80-ті роки зареєстровано дві хвилі спалаху масового розмноження непарного шовкопряда, причому перша наростала водночас із ростом площ осередків у Севастопольському ЛМГ (але раніше згасла), а друга – з їх ростом у Судакському ЛМГ (рис. 2). Можливо, це пов'язане з гетерогенністю екологічних умов на території Ялтинського ГЛПЗ.



**Рис. 2 – Динаміка площ осередків непарного шовкопряда у трьох лісгосподарських підприємствах Криму у 1978 – 1991 рр.**

Площі осередків непарного шовкопряда у Білогорському та Старокримському лісгоспах почали зростати також у 1987 році і досягли максимуму у 1989 році (див. рис. 1в).

Для початку 90-х років ХХ сторіччя є характерним зменшення площ лісів, які обприскували інсектицидами, зокрема за допомогою авіації. Це пов'язане, по-перше, з особливостями економічної ситуації тих років, зокрема високою вартістю застосування літаків і гелікоптерів, а з іншого боку, із заборонаю застосування інсектицидів у зонах рекреації. Тому, на відміну від спалахів 60-х – 80-х років ХХ сторіччя, масове розмноження непарного шовкопряда розпочалося у 1992 році з осередку площею 400 га в Бахчисарайському лісгоспі й поширилося вже у 1993 році на всі лісгоспи, за винятком Куйбишевського, Старокримського й Судакського (рис. 1г). У зазначених лісгоспах осередки непарного шовкопряда виявлені у 1995 році, коли загальна площа осередків становила майже 15 тис. га. На відміну від Севастопольського лісгоспу, де площа осередків швидко наростала і швидко знижувалася, в Ялтинському ГЛПЗ вона трималася на рівні 3 – 4 тис. га протягом трьох років, досягла максимуму у 1996 році і знизилася до 200 га у 1997 році. Водночас із Ялтинським ГЛПЗ, але з меншою амплітудою (2000 га) розвивався спалах непарного шовкопряда в Алуштинському лісгоспі. Ріст площ осередків цього виду у Бахчисарайському

лісгоспі відбувався в такі ж роки, як і в Севастопольському лісгоспі, але максимальна площа становила 1400 га (рис. 3).



**Рис. 3 – Динаміка площ осередків непарного шовкопряда у чотирьох лісгосподарських підприємствах Криму у 1991 – 2000 рр.**

Масове розмноження непарного шовкопряда в Криму, яке розпочалося у 2001 році, за охопленою площею в рік максимуму (17,2 тис. га у 2004 році) було найбільш інтенсивним за 45 років (рис. 1д).

Зростання чисельності непарного шовкопряда розпочалося в Севастопольському ЛМГ і Ялтинському ГЛПЗ. У 2002 році осередки поширилися на північ і схід півострова, у 2003 році збільшувалися площі наявних осередків. У 2005 році спалахи масового розмноження почали повільно згасати у південно-західній частині півострова, але ще діяли у Старокримському і Судакському ЛМГ, і навіть у 2006 році площі осередків на території кожного з цих підприємств перевищували 2000 га. У 2007 році осередки масового розмноження непарного шовкопряда у Криму згасли.

Проведений аналіз матеріалів стосовно поширення осередків непарного шовкопряда в Криму дає змогу з великою ймовірністю очікувати початок наступного масового розмноження цієї комахи у Севастопольському ЛМГ. Можливо, що певна частка популяції зберігається на окремих ділянках у роки депресії спалаху і знову інтенсивно розмножується при настанні сприятливих погодних умов. Беручи до уваги, що остання хвиля спалаху масового розмноження непарного шовкопряда в Криму розпочалася у 2001 році, а середній інтервал між спалахами становить 8 років, слід посилити нагляд уже у 2009 році.

**Висновки.** У період 1963 – 2007 рр. на Кримському півострові зареєстровано 6 масових розмножень непарного шовкопряда, причому динаміка площ осередків відрізнялася на території окремих лісгосподарських підприємств і під час окремих спалахів. Під час спалаху масового розмноження 60-тих років минулого сторіччя осередки непарного шовкопряда в Криму поширювалися із сходу на захід. Починаючи з 1973 року, осередки поширювалися із заходу на схід – від Севастопольського лісгоспу до Судакського ДЛМГ. Інтервал часу між початком спалахів масового розмноження у різних частинах Кримського півострова становив 2 – 3 роки.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Кучерявенко В. І., Копилов А. О., Мешкова В. Л. Спалахи масового розмноження непарного шовкопряда в Криму // Лісівництво та агролісомеліорація. – Вип. 108. – Х., 2005. – С. 250 – 254.
2. Мешкова В. Л. Динаміка чисельності непарного шелкопряда *Lymantria dispar* L. (Lepidoptera, Lymantriidae) на Україні // Проблеми ентомології в Росії: науч. труды XI съезда РЭО. – СПб, 1998. – С. 29 – 30.

3. Мешкова В. Л. Історія і географія масових розмножень комах-хвоєлистогризів. – Харків: Майдан, 2002. – 244 с.
4. Мешкова В. Л. Результаты исследований непарного шелкопряда на Украине // Непарный шелкопряд: итоги и перспективы исследований: Материалы семинара. – Красноярск: ИЛИД, 1988. – С. 24 – 25.
5. Пархоменко В. Ю. Непарный шелкопряд в лесах и лесных полосах юго-востока Европейской части СССР / М.: Гослесбумиздат, 1949. – 27 с.
6. Пархоменко В. Ю. Борьба с непарным шелкопрядом в лесах Крыма // Экономика и культура Крыма. – 1933. – №5 – 6. – 35 с.
7. Плугатар Ю. В. Из лісів Криму. Монографія. – Х.: Планета-принт, 2008. – 462 с.
8. Пятницкий Г. К. Факторы, способствующие и ограничивающие массовые вспышки НШ в Крыму // Вопросы экологии и биоценологии. – 1935. – С. 12 – 32.
9. Чугунин Я. В. Очаговая цикличность массовых размножений непарного шелкопряда // Зоологический журнал. – 1949. – Т. 28, вып. 5. – С. 431 – 438.

Meshkova V. L.<sup>1</sup>, Svolynsky M. D.<sup>2</sup>, Kopylov A. O.<sup>3</sup>

SPATIAL DYNAMICS OF FOCI OF MASS PROPAGATION OF *LYMANTRIA DISPAR* L. IN CRIMEA

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

2. Republic Committee of AR Crimea

3. Union "Skhidlisozahist" (East Forest Protection)

The maps are built on spread of gypsy moth foci in certain forest enterprises of Crimea for 1963 – 2007. Peculiarities of spread of gypsy moth foci in the territory of Crimean Peninsula during different outbreaks are studied.

**К е у w o r d s :** gypsy moth, outbreak, focus of mass propagation.

Мешкова В. Л.<sup>1</sup>, Свольинский М. Д.<sup>2</sup>, Копылов А. А.<sup>3</sup>

ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ДИНАМИКА ОЧАГОВ МАССОВОГО РАЗМНОЖЕНИЯ НЕПАРНОГО ШЕЛКОПРЯДА В КРЫМУ

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

2. Рескомлес АР Крым

3. ГСЛО "Востоклесозащита"

Построены карты распространения очагов непарного шелкопряда в отдельных лесохозяйственных предприятиях Крыма в 1963 – 2007 гг. Определены особенности распространения очагов непарного шелкопряда на территории Крымского полуострова во время разных вспышек массового размножения.

**К л ю ч е в ы е с л о в а :** непарный шелкопряд, вспышка массового размножения, очаг массового размножения.

*Одержано редколегією 2.09.2008 р.*

УДК 630.453

К. В. ДАВИДЕНКО \*

**БІОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ НЕПАРНОГО ШОВКОПРЯДА *LYMANTRIA DISPAR* L.  
(LEPIDOPTERA: LYMANTRIIDAE) ЗАЛЕЖНО ВІД ПРИЙОМУ ОБРОБКИ ЯЄЦЬ  
І ЩІЛЬНОСТІ УТРИМАННЯ ГУСЕНИЦЬ***Державне спеціалізоване лісозахисне об'єднання "Східлісозахист"*

Визначено біологічні показники непарного шовкопряда при використанні різних прийомів підготовки яєць до інкубації та при різній щільності утримання гусениць. Доведено переваги стерилізації яєць УФ випромінюванням у ламінарі протягом 10 хвилин і зменшення щільності утримання гусениць від 20 особин у I – II віках, 10 особин у III віці, 3 особин у IV до однієї у V – VI віках.

К л ю ч о в і с л о в а : непарний шовкопряд, життєздатність, стерилізація яєць, щільність утримання.

Непарний шовкопряд *Lymantria dispar* L. (Lepidoptera: Lymantriidae) – важливий шкідник листяних насаджень. В Україні останнім часом його масові розмноження найбільш регулярно і на найбільших площах поширюються на Кримському півострові [7, 14]. Незважаючи на велику кількість досліджень, присвячених непарному шовкопряду [8 – 11], деякі аспекти його екології та динаміки популяцій у різних екологічних умовах залишаються недостатньо вивченими.

Утримання комах у контрольованих умовах надає можливість не тільки з'ясувати багато теоретичних питань популяційної екології [5, 8], а й вирішувати завдання практики лісозахисту, зокрема діагностувати стан природних популяцій за тривалістю розвитку особин, життєздатністю та іншими біологічними показниками [3, 13], а також наробляти біоматеріал для виробництва вірусних препаратів, оцінювати їх біологічну активність, тестувати хімічні й мікробіологічні препарати, штучні середовища тощо [3, 4, 6].

При проведенні зазначених досліджень важливе місце посідає забезпечення однорідних умов утримання комах у різних варіантах досліду. Нами проведено досліди з реактивації діпаузи яєць непарного шовкопряда, визначено оптимальну температуру утримання гусениць і склад живильного середовища, на якому забезпечується висока життєздатність особин [12]. Розроблено методичні прийоми щодо утримання інших видів комах-хвоєлистогризів [3, 13]. Водночас, деякі аспекти утримання непарного шовкопряда ще не з'ясовані.

У будь-якій лісовій екосистемі існують патогенні для комах мікроорганізми, які потрапляють на поверхню кладок яєць. Збудники вірусних захворювань передаються також трансваріально [6]. При лабораторному утриманні особин зростає ймовірність їх ураження хворобами. Для зменшення відпаду особин непарного шовкопряда у процесі вирощування (внаслідок дії ентомопатогенних мікроорганізмів перед початком інкубації) застосовують різні прийоми стерилізації яєць. Важливим є встановлення такого прийому стерилізації, який би не впливав негативно на життєздатність і популяційні показники непарного шовкопряда.

При розведенні комах у лабораторних умовах надзвичайно важливе місце посідає питання щодо оптимальної щільності особин в одній місткості. Подібні дослідження проведені нами раніше стосовно гусениць соснового шовкопряда [2]. З погляду раціонального використання виробничих приміщень вигіднішим є щільніше утримання особин. З погляду тривалості вирощування особин і витрат корму вигідніше, щоб вони розвивалися якнайшвидше. Проте, як показали наші попередні дослідження [12], при прискоренні розвитку гусениць із збільшенням температури водночас знижується виживання особин.

Метою цієї роботи було визначення оптимального способу стерилізації яєць і оптимальної щільності утримання гусениць непарного шовкопряда при вирощуванні в лабораторних умовах.

Досліди проводили у 2006 – 2008 рр. Вихідним матеріалом були кладки яєць непарного шовкопряда, зібрані восени 2006 року в осередках, які знаходилися на фазі депресії, у

\* © К. В. Давиденко, 2008

насаджень Київської та Харківської областей. Зібрані кладки утримували при температурі 2 – 4 °С. У дослідах із визначення ефективності прийомів стерилізації яєць і оптимальної щільності утримання гусениць використовували змішані зразки кладок із різних популяцій.

Кладки яєць переносили у лабораторні умови 3 – 4 січня. Яйця відчищали від пушка у капроновому мішечку. Для дослідів яйця ретельно перемішували та відбирали для кожного варіанту 5 повторів по 100 яєць.

Для визначення оптимального способу стерилізації яєць випробовували 3 прийоми.

Згідно з першим, мішечки з очищеними від пушка яйцями занурювали у 3 % розчин перманганату калію на 10 хвилин, згідно з другим – у 6 % розчин перекису водню на 20 хвилин. В обох варіантах після обробки у відповідних розчинах яйця у мішечках промивали проточною водою й висушували протягом 24 годин при кімнатній температурі.

За третім прийомом, кладки яєць стерилізували ультрафіолетовим випромінюванням протягом 10 хвилин у камері пересувного типу "Мобіл" (джерело випромінювання TUV-30W).

У контролі яйця не стерилізували.

Реактивацію ембріональної діапаузи проводили згідно з методикою, описаною нами раніше [13]. Після стерилізації яйця утримували при температурі 22 °С.

Щодня проводили облік кількості гусениць, що відродилися, та пересаджували їх на штучне живильне середовище. Зважаючи на те, що у природних популяціях протягом розвитку гусениць непарного шовкопряда змінюється хімічний склад листа [4, 10], склад живильного середовища для особин молодших і старших віків відрізнявся (табл. 1).

Таблиця 1

**Склад штучного живильного середовища для гусениць непарного шовкопряда різного віку**

№	Найменування речовини	Вміст для ви годівлі гусениць	
		I – III віків	IV – VI віків
1	Агар	10 г	11,5 г
2	Кукурудзяна мука	15 г	12 г
3	Зародки пшениці	70 г	65 г
4	Кормові дріжджі	12 г	15 г
5	Аскорбінова кислота	3 г	3 г
6	Метабен	1,5 г	1,5 г
7	Етиловий спирт	6 мл	6 мл
8	Фільтрувальний папір	–	5 г
9	Насіння льону	–	2 г
10	Вода	400 мл	370 мл

Ефективність стерилізації яєць оцінювали за часткою гусениць, що відродилися, тривалістю їх розвитку, життєздатністю гусениць, масою лялечок самиць.

У досліді з визначення оптимальної щільності утримання гусениць використовували яйця, стерилізовані УФ випромінюванням. Гусениць тримали у посудинах місткістю 1 – 2 л. Штучне живильне середовище наносили на кришку із внутрішнього боку. Гусениці заповзали на середовище, і разом із кришкою необхідну частину особин у міру їх росту переносили в інші посудини. Для дослідів гусениць відбирали за допомогою пензлика.

Першу партію гусениць відразу після відродження розміщували у чашки Петрі по 1, 3, 5, 10 і 20 особин (по 5 повторень).

У міру линяння гусениць у великих посудинах особин II, III, IV, V і VI віків пересаджували у чашки Петрі по 1, 3, 5, 10 і 20 особин (по 5 повторень).

У досліді з варіантами різної щільності утримання гусениць визначали тривалість розвитку особин кожного віку, масу лялечок (самців і самиць), життєздатність лялечок і плодючість самиць.

Статистичну обробку даних виконували стандартними методами варіаційної статистики [1] з використанням стандартної програми Statistica Version 5.0.

Відродження гусениць непарного шовкопряда з яєць розпочалося 22 – 23 січня.

У варіанті, де яйця непарного шовкопряда не стерилізували з поверхні, відпад гусениць становив 95 % у першому віці, й подальші популяційні показники не визначали.

Різниці між усіма варіантами досліду достовірні при  $P = 0,001$ . Значення  $t_{\text{табл.}} = 5,04$ , а при порівнянні варіантів застосування перманганату калію і перекису водню, перманганату калію і УФ випромінювання, перекису водню та УФ випромінювання –  $t_{\text{факт.}}$  становило 14,2; 35,3 та 16,4 % відповідно.

Стерилізація яєць УФ випромінюванням протягом 10 хвилин виявилася найбільш ефективною (табл. 2). У цьому варіанті частка гусениць, що відродилися, виявилася на 25,7 і 13,5 % вищою порівняно з варіантами застосування перманганату калію та перекису водню відповідно.

Таблиця 2

**Біологічні параметри популяції непарного шовкопряда при різних прийомах стерилізації яєць**

Спосіб стерилізації	Частка гусениць, що відродилися, %	Тривалість розвитку, діб		Життєздатність гусениць, %	Маса лялечок самиць, мг
		самиць	самців		
KMnO <sub>4</sub>	55 ± 0,9	43 ± 0,4	38 ± 0,5	69 ± 1,0	772 ± 22
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	64 ± 1,1	43 ± 0,6	39 ± 0,5	67 ± 0,9	795 ± 31
УФ випромінювання	74 ± 0,8	44 ± 0,7	39 ± 0,4	71 ± 1,1	799 ± 17
Контроль – без стерилізації	50 ± 1,5	–	–	–	–

Тривалість розвитку гусениць обох статей і маса лялечок достовірно не відрізнялися при застосуванні різних прийомів стерилізації ( $P = 0,05$ ).

Життєздатність гусениць достовірно вища у варіанті застосування УФ випромінювання ( $P = 0,001$ ;  $t_{\text{табл.}} = 5,04$ ). При порівнянні варіанту дії УФ випромінювання із застосуванням перекису водню  $t_{\text{факт.}} = 6,29$ , із варіантом застосування перманганату калію  $t_{\text{факт.}} = 3,01$ .

Одержані дані свідчать про переваги стерилізації яєць УФ випромінюванням порівняно із застосуванням хімічних речовин – перманганату й перекису водню.

У досліді з утриманням гусениць непарного шовкопряда в різній щільності розвиток особин I і V – VI віків тривав у середньому 7 діб, II і III – 8,6 і 8 діб, IV – 10,7 доби. При утриманні гусениць непарного шовкопряда у чашках Петрі по 1, 3, 5, 10 і 20 гусениць I віку тривалість їх розвитку у I віці становила 8, 8, 7, 6 і 6 днів відповідно (табл. 3). Тобто за більшої щільності утримання швидкість розвитку була більшою. Подібна закономірність спостерігалася до третього віку, коли тривалість розвитку гусениць за щільності утримання по 1, 3, 5 і 10 особин становила 9, 9, 7 і 6 днів відповідно. Проти при щільності 20 особин III віку на посудину тривалість розвитку збільшувалася.

Таблиця 3

**Тривалість розвитку гусениць непарного шовкопряда за різної щільності утримання**

Щільність утримання гусениць, шт. / 100 мл	Тривалість розвитку (діб) у віці:					
	I	II	III	IV	V	VI
1	8 ± 0,09	11 ± 0,1	9 ± 0,04	11 ± 0,08	6 ± 0,07	6 ± 0,06
3	8 ± 0,1	9 ± 0,2	9 ± 0,07	12 ± 0,08	8 ± 0,17	7 ± 0,07
5	7 ± 0,1	9 ± 0,08	7 ± 0,09	9 ± 0,07	–	–
10	6 ± 0,08	7 ± 0,09	6 ± 0,08	–	–	–
20	6 ± 0,1	7 ± 0,07	9 ± 0,1	–	–	–

Після досягнення гусеницями IV віку спостерігається найменша тривалість їх розвитку при утриманні по 5 особин, а починаючи з V віку – по одній. При цьому у варіанті утримання гусениць по 10 і 20 особин у IV віці і по 5, 10, 20 особин у IV – VI віках розвиток завершили поодинокі особини (див. табл. 3). Оскільки внаслідок відпаду гусениць у цих варіантах фактична щільність особин знизилася, тривалість їхнього розвитку не враховували.

Значення біологічних показників гусениць непарного шовкопряда при різній щільності утримання наведені в табл. 4.

Так, у досліді, де гусениць непарного шовкопряда утримували по 10 і 20 штук на посудину об'ємом 100 мл, маса лялечок була значно меншою порівняно з варіантами утримання гусениць по 1, 3 і 5 особин. Життєздатність лялечок і плодючість самок також зменшувалися при вищій щільності утримання гусениць у чашках Петрі (див. табл. 4).

Таблиця 4

Біологічні показники непарного шовкопряда за різної щільності утримання гусениць

Щільність утримання гусениць, шт. / 100 мл	Маса лялечок, мг		Життєздатність лялечок, %	Плодючість самок, шт. яєць
	самців	самок		
По 1	497,3 ± 18,6	986,0 ± 27	91,5 ± 9,3	387 ± 11,1
По 3	434,4 ± 16,0	896,1 ± 28	88,1 ± 7,2	368,1 ± 10,2
По 5	392,3 ± 16,5	769,0 ± 24	69,5 ± 4,8	226,2 ± 8,1
По 10	381,0 ± 16,5	701 ± 13	41,3 ± 5,2	127,3 ± 7,5
По 20	345,0 ± 16,5	652 ± 19	25,1 ± 1,5	43,7 ± 6,1

Зважаючи на одержані дані було проведено дослід (у п'яти повторях), у якому гусениць від відродження до линяння на третій вік утримували по 20 штук, у III віці – по 10 особин, у IV віці – по 5, у V – VI – по одній особині. Тривалість розвитку гусениць становила  $40 \pm 3$  днів, життєздатність гусениць –  $75,3 \pm 8,1\%$ , життєздатність лялечок –  $90,3 \pm 7,8\%$ , маса лялечок самиць –  $946,2 \pm 23$  мг, маса лялечок самців –  $486,2 \pm 21$  мг, плодючість –  $435,2 \pm 21$  яєць. Порівняння одержаних даних з даними табл. 3 і 4 свідчить, що поступове зменшення щільності утримання гусениць протягом розвитку при лабораторному утриманні призводить до прискорення розвитку особин і підвищення їхньої життєздатності.

**Висновки.** При утриманні непарного шовкопряда у лабораторних умовах найбільш ефективним і найменш трудомістким прийомом підготовки яєць до інкубації є їх стерилізація УФ випромінюванням у ламінарі протягом 10 хвилин. Щільність гусениць непарного шовкопряда при вирощуванні в лабораторії слід зменшувати від 20 особин на 100 мл чашку Петрі у I – II віках по 20 особин, до 10 особин у III віці, 3 особин у IV до однієї у V – VI віках.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Атраментова Л. А., Утевская О. В. Статистические методы в биологии. – Горловка, 2008. – 148 с.
2. Гамаюнова С. Г., Новак Л. В., Давиденко К. В., Мешкова В. Л. Вплив умов утримання соснового шовкопряда в лабораторії на значення основних популяційних показників // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2000. – Вип. 97. – Х.: РВП "Оригінал", 2000. – С. 105 – 111.
3. Давиденко К. В. Біологічні основи оптимізації виробництва вірусних препаратів для захисту лісу від комах-хвоєгризів: Автореф. дис. к.с.-г.н. /16.00.10. – Х.: ХНАУ, 2005. – 20 с.
4. Дубко Л. А. Биологические основы культивирования некоторых видов волнянок (Lepidoptera: Orgyidae) // Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. – М., 1995. – 22 с.
5. Злотин А. З., Головка В. А. Экология популяций и культур насекомых. – Х.: Оригінал, 1998. – 232 с.
6. Ильиных А. В. Вертикальная передача бакуловирусов и закономерности проявления полиэдрозов у лесных насекомых-филлофагов: Автореф. дисс. ... докт. биол. наук. /06.01.11 – защита растений / Институт систематики и экологии животных СО РАН. – Екатеринбург, 2007. – 41 с.
7. Кучерявенко В. І., Копилов А. О., Мешкова В. Л. Спалахи масового розмноження непарного шовкопряда в Криму // Лісівництво та агролісомеліорація. – Вип. 108. – Х.: УкрНДІЛГА, 2005. – С. 250 – 254.
8. Маркіна Т. Ю. Життєздатність непарного шовкопряда на різних фазах спалахів масового розмноження та методи її прогнозування // Лісівництво та агролісомеліорація. – Вип. 113. – Х.: УкрНДІЛГА, 2008. – С. 260 – 264.
9. Мешкова В. Л. Динамика численности непарного шелкопряда *Lymantria dispar* L. (Lepidoptera, Lymantriidae) на Украине // Проблемы энтомологии в России: науч. труды XI съезда РЭО. – СПб, 1998. – С. 29 – 30.
10. Мешкова В. Л. Історія і географія масових розмножень комах-хвоєлистогризів. – Х.: Майдан, 2002. – 244 с.
11. Мешкова В. Л. Результаты исследований непарного шелкопряда на Украине // Непарный шелкопряд: итоги и перспективы исследований: Материалы семинара: – Красноярск: ИЛИД, 1988. – С. 24 – 25.
12. Мешкова В. Л., Давиденко К. В. Лабораторне вирощування непарного шовкопряда *Lymantria dispar* L. (Lepidoptera: Lymantriidae) // Вісник ХНАУ ім. В. В. Докучаєва, сер. "Ентомологія та фітопатологія". – 2008. – № 8. – С. 98 – 101.

13. Мешкова В. Л., Давиденко К. В. Реактивація діпаузи за лабораторного утримання комах-хвоєгризів // Загальна і прикладна ентомологія в Україні: Тези наукової конф., присвяченої пам'яті члена-кореспондента НАН України, д. б. н., проф. В. Г. Доліна (Львів, 15 – 19 серпня 2005 р.) – Львів, 2005. – С. 148 – 150.

14. Мешкова В. Л., Сволінський М. Д., Копилов А. О. Просторова динаміка осередків масового розмноження непарного шовкопряда в Криму // Лісівництво та агролісомеліорація. – Вип. 114 – Х.: УкрНДІЛГА, 2008. – С. 159 – 163.

Davydenko K. V.

BIOLOGICAL PARAMETERS OF *LYMANTRIA DISPAR* L (LEPIDOPTERA: LYMANTRIIDAE) DEPENDING ON METHOD OF EGG TREATMENT AND LARVAE DENSITY

*State Specialized Forest-protection Association "Eastern Forest Protection"*

Biological parameters of gypsy moth are determined at different egg treatment and larvae density. Advantages of UV treatment of eggs in laminar for 10 minutes, as well as decrease of larvae density from 20 specimen in L1 – L2, 10 specimen in L3, 3 specimen in L4 to one specimen in L5 – L6 were proved.

**K e y w o r d s :** gypsy moth, viability, egg sterilization, rearing density.

Давиденко Е. В.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ НЕПАРНОГО ШЕЛКОПРЯДА *LYMANTRIA DISPAR* L (LEPIDOPTERA: LYMANTRIIDAE) В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИЕМА ОБРАБОТКИ ЯИЦ И ПЛОТНОСТИ СОДЕРЖАНИЯ ГУСЕНИЦ

*Государственное специализированное лесозащитное объединение "Востоклесозащита"*

Определены биологические показатели непарного шелкопряда при использовании различных приемов подготовки яиц к инкубации и при разной плотности содержания гусениц. Доказаны преимущества стерилизации яиц УФ излучением в ламинаре в течение 10 минут и уменьшения плотности содержания гусениц от 20 особей в I – II возрастах, 10 особей в III возрасте, 3 особей в IV до одной в V – VI возрастах.

**К л ю ч е в ы е с л о в а :** непарный шелкопряд, жизнеспособность, стерилизация яиц, плотность содержания.

*Одержано редколегією 2.09.2008 р.*



УДК 630.453

**І. М. СОКОЛОВА \***

**ПОШКОДЖЕННЯ ОДНО – ТРИРІЧНИХ СОСНОВИХ КУЛЬТУР  
ВЕЛИКИМ СОСНОВИМ ДОВГОНОСИКОМ І КОРЕНЕЖИЛАМИ**

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

Досліджено роль великого соснового довгоносика і коренежилів у пошкодженні та відпаді 1 – 3-річних незімкнених соснових культур, створених на зрубках у Харківській області. Рівень пошкодження саджанців сосни у культурах протягом перших трьох років збільшується, а відпад зменшується. Незалежно від напрямку рядів лісових культур, рівень ушкодження саджанців коренежилами і великим сосновим довгоносиком збільшується у центрі ділянки лісових культур і у міру наближення до сусідньої ділянки незімкнених лісових культур.

**Ключові слова:** соснові культури, великий сосновий довгоносик, коренежили.

У зв'язку з ослабленням лісів унаслідок глобальних змін клімату та антропогенного впливу збільшуються обсяги санітарних рубок і відповідні обсяги створюваних лісових культур. Останнім часом приживлюваність і збережуваність соснових культур часто не є задовільною з багатьох причин, серед яких важливе місце посідають шкідливі комахи [7].

Нашими дослідженнями в Харківській області встановлено, що у пошкодженні та відпаді незімкнених соснових культур суттєву роль відіграють великий сосновий довгоносик (*Hylobius abietis* (Linnaeus, 1758) (Coleoptera: Curculionidae) [5], волохатий лубоїд *Hylurgus ligniperda* (Fabricius, 1787) і коренежили (*Hylastes sp.*, Coleoptera: Scolytidae) [1, 3].

Нами виявлено 3 види коренежилів: чорного *Hylastes ater* Paykull (Оберт, 1874), малого ялинового *Hylastes opacus* (Erichson, 1836) та українського *Hylastes angustatus* (Herbst, 1793), які розмножуються у пнях, лісосічних залишках і корінні ослаблених дерев [6, 8]. При додатковому живленні вони пошкоджують підріст і саджанці у культурах, а також переносять збудників хвороб від уражених дерев здоровим. Запропоновано кількісні методи обліку цих комах і спричинених ними пошкоджень [2, 4].

Роль коренежилів у пошкодженні незімкнених соснових культур залежно від їх віку і розташування відносно стін лісу раніше не вивчали.

Метою цієї роботи було кількісне оцінювання ролі великого соснового довгоносика і коренежилів у пошкодженні та відпаді незімкнених соснових культур, створених на зрубках.

Дослідження здійснювали у 2008 році в однорічних, дворічних і трирічних соснових культурах, створених на зрубках у Задінецькому лісництві ДП "Зміївське ЛГ" Харківської області.

При обстеженні культур оглядали всі саджанці сосни у кожному десятому ряду. У дворічних і трирічних культурах окремо реєстрували стан саджанців доповнення. Стан саджанців визначали за двома категоріями – живі й загиблі. Для живих саджанців за наявності видимих пошкоджень указували їх причини, не викопуючи рослини, тобто виявляли пошкодження лише надземної частини рослин. Загиблі саджанці викопували і для визначення причини загибелі оглядали як наземну, так і підземну частини рослин.

У лісових культурах 2007 року створення саджанці доповнення становили 42,4 %, що свідчить про значний відпад рослин у перший рік вирощування культур. У лісових культурах 2006 року створення саджанці доповнення становили близько 7 %, що свідчить або про зниження відпаду рослин у трирічних культурах, або про високий рівень відпаду рослин доповнення.

У результаті оглядання близько 7000 саджанців сосни виявлено ознаки пошкодження рослин великим сосновим довгоносиком, волохатим лубоїдом і коренежилами. Заподіяні пошкодження часто спричиняли загибель саджанців. Пошкодження рослин волохатим лубоїдом подібні до пошкоджень коренежилами й були враховані разом.

\* © І. М. Соколова, 2008

Ознаки пошкодження саджанців великим сосновим довгоносіком виявляли на різних частинах рослин як погризи верхівкових бруньок, стовбурів, травневих пагонів, гілочок, кореневої шийки, перегризання центрального пагона, стовбурця, гілок [5].

Ознаки пошкодження живих рослин коренежилами виявлялися в'яненням хвої, відсутністю приросту, погризами на корі стовбурів і гілок саджанців, а при заселенні рослин – отворами і буровим борошном (рис. 1). Іноді виявляли невдалі спроби заселення рослин коренежилами, коли отвори були залиті смолою. Визначити точну частку пошкоджень, заподіяних коренежилами, на живих рослинах неможливо.



**Рис. 1 – Ознаки заселення стовбурця сосни коренежилком**

На відміну від живих пошкоджених рослин, у загиблих рослин можна було ретельно оглянути не тільки надземні, але й підземні частини. Ознаки додаткового живлення великого соснового довгоносіка, що призводили до загибелі рослин, включали кільцювання стовбурців, кореневої шийки та кореня, перегризання центрального пагона, стовбурця й кореня, сильні погризи різних частин саджанців. Ознаки додаткового живлення коренежилів виявляли на кореневій шийці, корінні, іноді водночас на стовбурцях і корінні.

Для однорічних рослин найбільш відчутним є обгризання кори коріння, спричинене коренежилами, та обгризання кори стовбурців, спричинене великим сосновим довгоносіком при додатковому живленні імаго.

Результати статистичного аналізу стану саджанців сосни різного віку (без урахування доповнення) свідчать, що у трирічних культурах частка життєздатних саджанців на час обліку (у червні) була найвищою. При цьому частка непошкоджених саджанців закономірно знижувалася від однорічних (67,3 %) до трирічних (24,24 %) культур (табл. 1). Одержані дані свідчать, що протягом перших трьох років рівень пошкодження саджанців сосни у культурах збільшується. Водночас, частка загиблих саджанців у трирічних культурах була достовірно меншою, ніж у дворічних і однорічних ( $P = 0,05$ ). Це свідчить, що не всі пошкоджені саджанці гинули, причому з віком зростала стійкість рослин.

Частка життєздатних саджанців доповнення у дворічних культурах була меншою, ніж саджанців, висаджених у рік створення культур, проте залишалася доволі високою (83,5 %). Частка непошкоджених саджанців доповнення у дворічних культурах була достовірно вищою, ніж дворічних саджанців на тих самих ділянках, і дещо нижчою, ніж на ділянках однорічних культур, створених у поточному році (див. табл. 1).

Частка непошкоджених саджанців доповнення у трирічних культурах була достовірно вищою, ніж трирічних саджанців на тих самих ділянках, і дещо нижчою, ніж на ділянках дворічних культур, створених у поточному році (див. табл. 1).

Таблиця 1

**Стан саджанців сосни різного віку в лісових культурах**

Частка від усіх облікованих рослин, %	Саджанці, висаджені у рік створення культур			Саджанці доповнення у культурах	
	однорічні	дворічні	трирічні	дворічних	трирічних
Життєздатні	88,7 ± 0,6	88,7 ± 0,9	91,6 ± 0,6	83,5 ± 1,3	37,7 ± 3,8
Непошкоджені	67,3 ± 1,0	37,0 ± 1,4	24,2 ± 0,9	60,9 ± 1,7	31,4 ± 3,7
Пошкоджені усього	32,7 ± 0,95	63,0 ± 1,4	75,8 ± 0,9	39,1 ± 1,7	68,6 ± 3,7
Пошкоджені ВСД	20,2 ± 0,8	50,6 ± 1,5	64,9 ± 1,0	20,8 ± 1,4	8,6 ± 2,2
Загиблі усього	11,3 ± 0,6	11,3 ± 0,9	8,4 ± 0,6	16,5 ± 1,3	62,3 ± 3,8
Загиблі унаслідок ушкодження ВСД	4,7 ± 0,4	6,3 ± 0,7	2,7 ± 0,4	9,0 ± 1,0	9,3 ± 2,3
Загиблі унаслідок ушкодження коренежилами	4,1 ± 0,4	2,9 ± 0,5	3,6 ± 0,4	2,8 ± 0,6	0,6 ± 0,6
Загиблі від інших причин	2,5 ± 0,3	2,2 ± 0,2	2,1 ± 0,3	4,7 ± 0,4	52,5 ± 4,2

Можна помітити (див. табл. 1), що частки непошкоджених дворічних саджанців у дворічних культурах і дворічних саджанців доповнення у трирічних культурах (37,0 і 31,4 %) достовірно не відрізнялися.

Частки непошкоджених саджанців в однорічних культурах і однорічних саджанців доповнення у дворічних культурах (67,3 і 60,9 %) відрізнялися при  $P = 0,05$ , але були дуже близькі. Одержані дані свідчать, що частка життєздатних саджанців серед рослин доповнення знижувалася подібним чином, які і серед рослин, висаджених у рік створення культур.

Пошкодження саджанців переважно спричиняв великий сосновий довгоносик (див. табл. 1). Частка саджанців, пошкоджених жуками цього виду, достовірно зростала від 20,2 % в однорічних до 64,9 % у трирічних культурах. За рівнем ушкодження великим сосновим довгоносиком однорічні саджанці доповнення у дворічних культурах достовірно не відрізнялися від саджанців в однорічних культурах (20,8 і 20,2 % відповідно). Водночас за ушкодженням цією комахою дворічні саджанці доповнення у трирічних культурах достовірно поступалися всім іншим варіантам (8,6 %).

Частка саджанців, що загинули від усіх причин, виявилася найменшою у трирічних культурах (8,4 %), проте серед саджанців доповнення відпад рослин у трирічних культурах був достовірно вищим ( $P = 0,01$ ), ніж в усіх інших варіантах, і становив 62,3 %.

Відпад саджанців унаслідок ушкодження жуками великого соснового довгоносика був найбільшим серед саджанців доповнення як дворічних (9 %), так і трирічних (9,3 %) культур, а найменшим (2,7 %) – серед трирічних саджанців трирічних культур (див. табл. 1).

Саджанці, як загинули внаслідок ушкодження коренежилами, в однорічних культурах становили 4,1 %. У дворічних культурах ушкодження дворічних саджанців і доповнення було однаковим, а у трирічних культурах ушкодження коренежилами трирічних саджанців було достовірно (у 6 разів) вищим, ніж саджанців доповнення (див. табл. 1).

Відпад саджанців унаслідок дії чинників, не пов'язаних із комахами, закономірно зменшувався від однорічних до трирічних культур (від 2,5 до 2,1 %) і поступався відпаду внаслідок атак великого соснового довгоносика й коренежилів. Водночас серед однорічних саджанців доповнення у дворічних культурах такий відпад майже вдвічі перевищував відпад дворічних саджанців у цих культурах (2,2 і 4,7 % відповідно). Він перевищував також відпад однорічних саджанців доповнення у дворічних культурах унаслідок ушкодження коренежилами (4,7 і 2,8 %), але поступався відпаду таких саджанців унаслідок ушкодження жуками великого соснового довгоносика (9 %). Найбільшим виявився відпад саджанців від причин, не пов'язаних із комахами, серед доповнення у трирічних культурах (52,5 %).

Після закінчення періоду живлення комах на ділянці однорічних культур проведено облік загиблих саджанців. При цьому брали до уваги, що молоді жуки великого соснового довгоносика і коренежилів здійснюють додаткове живлення у серпні-вересні, а загибель рослин відбувається в кінці поточного сезону, а іноді на початку наступного сезону. Хвоя соснонок, які загинули в кінці сезону, ще не повністю висихає, і їх можна відрізнити від рослин, які загинули на початку сезону. Таким чином, про одноразовому осінньому обліку можна визначити кількість соснонок, що загинули на початку і в кінці сезону, та визначити причини загибелі.

Облік усіх загиблих саджанців здійснювали в рядах культур, розташованих на відстані 10 – 15 і 40 м від західної та східної меж із лісом, а також у рядах, розташованих усередині ділянки на однаковій відстані (100 – 150 м) від її меж.

Серед однорічних культур відпад саджанців із причин, не пов'язаних із діяльністю комах, виявився практично однаковим на всіх облікових ділянках і становив 5 %.

Відпад однорічних саджанців сосни внаслідок пошкодження коренежилами при додатковому живленні у першій половині сезону був достовірно вищим, ніж у другій половині сезону (рис. 2). Це пов'язане з тим, що відпад відбувається не відразу після пошкодження рослин. В обох випадках відпад саджанців унаслідок ушкодження коренежилами при додатковому живленні збільшувався у міру наближення до східної межі ділянки, де вона межувала з ділянкою дворічних лісових культур. Так, у першій частині сезону на відстані 10 – 15 м від східної та західної меж із лісом відпад саджанців із цієї причини становив 21 і 13 % відповідно, а на відстані 40 м від східної та західної меж із лісом – 14 і 5 %. У другу половину сезону на відстані 10 – 15 м від східної та західної меж із лісом відпад саджанців із цієї причини становив 7 і 4 % відповідно, а на відстані 40 м від східної та західної меж із лісом – 2 і 1 %.

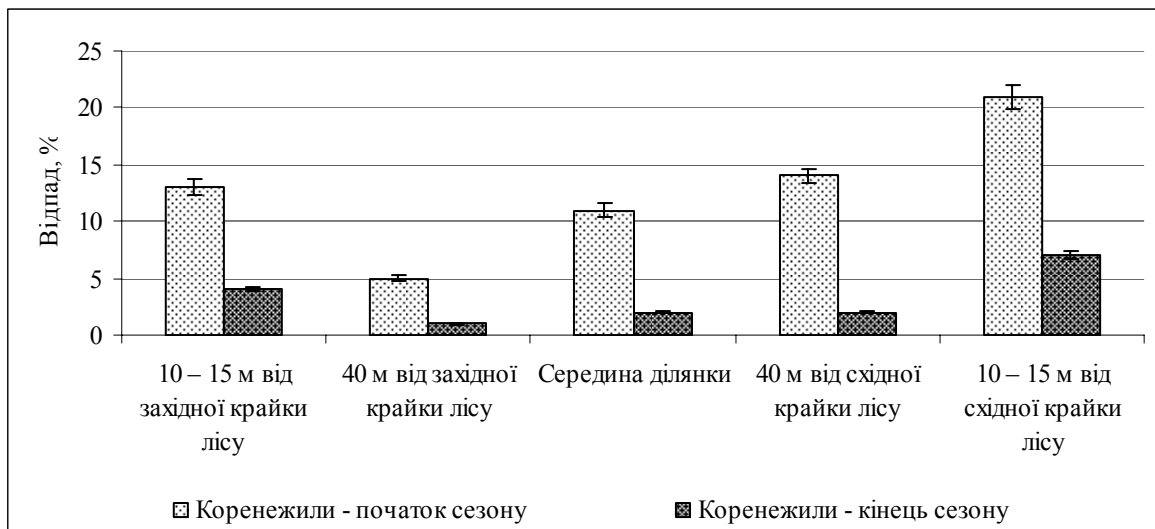
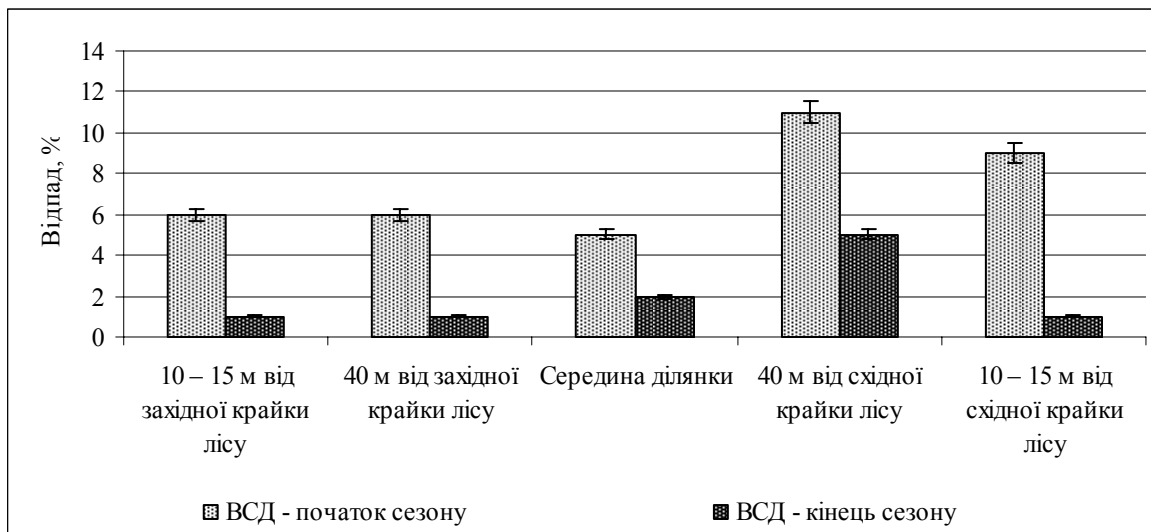


Рис. 2 – Відпад саджанців сосни в однорічних культурах унаслідок пошкодження коренежилами

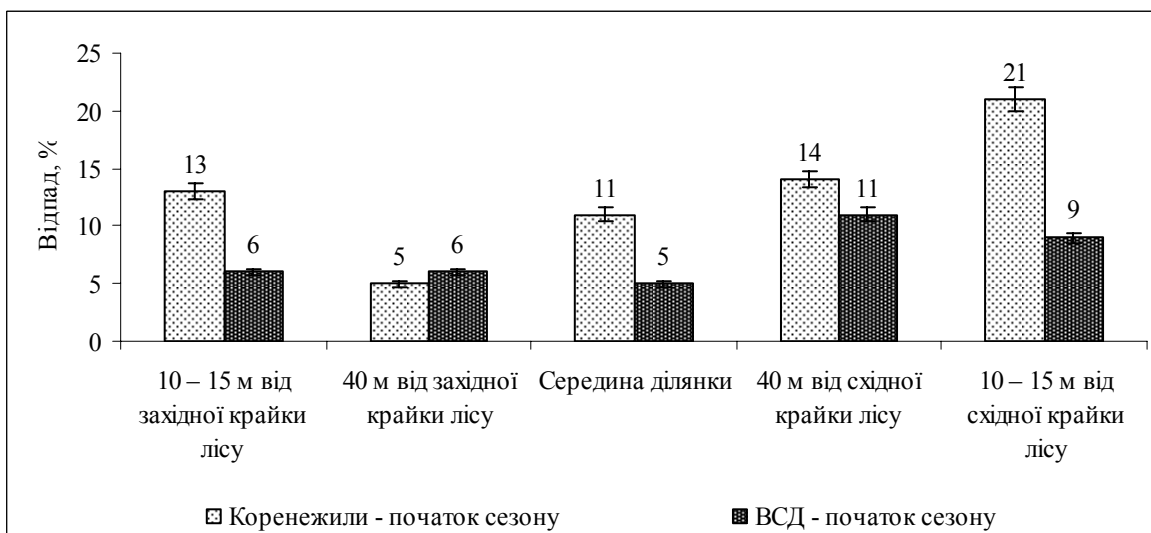
Відпад соснових культур унаслідок ушкодження жуками великого соснового довгоносика при їх додатковому живленні на західній частині ділянки становив 6 %, а на східній – 9 – 11 %. Відпад культур із цієї причини у другій половині сезону не перевищував 1 % у західній частині ділянки, збільшувався до 5 % на відстані 40 м від східної межі і знову знижувався на відстані 10 – 15 м від східної межі до 1 % (рис. 3). Таким чином, поблизу ділянки із 2-річними лісовими культурами відпад саджанців сосни був найбільшим унаслідок ушкодження рослин як коренежилами, так і великим сосновим довгоносиком при додатковому живленні.

На початку сезону на більшості облікових ділянок відпад однорічних саджанців унаслідок їх ушкодження коренежилами був достовірно вищим, ніж унаслідок ушкодження

великим сосновим довгоносиком як на площадках поряд із східною та західною межами з лісом, так і в центрі ділянки. Найнижчі показники відпаду рослин під дією обох чинників виявлені на відстані 40 м від східної межі з лісом (рис. 4).



**Рис. 3 – Відпад саджанців сосни в однорічних культурах унаслідок пошкодження великим сосновим довгоносиком (ВСД)**



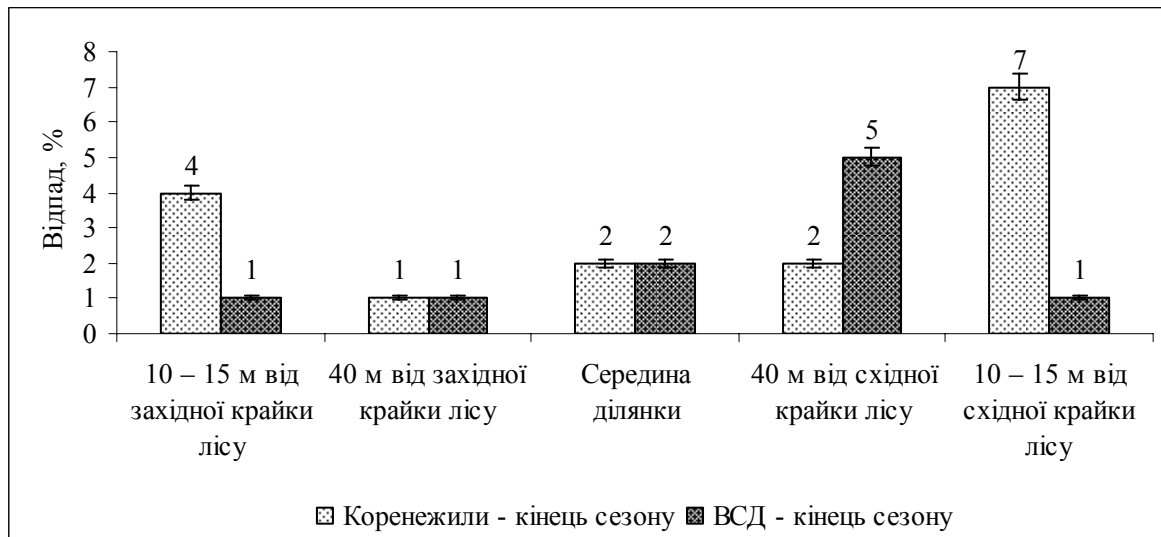
**Рис. 4 – Відпад саджанців сосни в однорічних культурах на початку сезону внаслідок пошкодження коренежилами та великим сосновим довгоносиком (ВСД)**

Наприкінці сезону відпад однорічних саджанців сосни внаслідок їх ушкодження коренежилами був достовірно вищим, ніж унаслідок ушкодження великим сосновим довгоносиком біля східної та західної меж із лісом, а на середині ділянки – однаковим (рис. 5). Водночас, на відстані 40 м від східної межі з лісом відпад рослин унаслідок ушкодження великим сосновим довгоносиком достовірно перевершував відпад унаслідок живлення коренежилів (див. рис. 5).

Відмінності за рівнем ушкодження саджанців у різних частинах ділянки виявлено також у дворічних культурах як серед дворічних саджанців, так і серед однорічних саджанців доповнення (табл. 2). На цій ділянці напрямок рядів культур – із заходу на схід, а облік стану саджанців у рядах проводили із півночі на південь.

Так, частка непошкоджених однорічних саджанців у центрі ділянки становила 57,5%, а на північній і південній межах – 60,4 і 64,9 % відповідно, тобто частка пошкоджених рослин була найбільшою в центрі ділянки. Серед дворічних саджанців найбільшу частку

непошкоджених рослин виявлено біля північної межі ділянки (48,4 %), тоді як у центрі та біля південної межі ділянки значення цього показника достовірно не відрізнялися (31,1 і 31,3 % відповідно) й були доволі низькими. Наявність порівняно низької частки непошкоджених саджанців у південній частині ділянки можна пояснити тим, що на південному заході від неї розташовані незімкнені лісові культури.



**Рис. 5 – Відпад саджанців сосни в однорічних культурах наприкінці сезону внаслідок пошкодження коренежилами та великим сосновим довгоносиком (ВСД)**

Таблиця 2

**Стан однорічних і дворічних саджанців у північних, центральних і південних рядах дворічних культур сосни**

Показник	Вік саджанців	Північна	Центр	Південна
		межа ділянки		межа ділянки
Частка саджанців без пошкоджень, %	Однорічні	60,4 ± 5,3	57,5 ± 5,2	64,9 ± 6,2
	Дворічні	48,4 ± 4,6	31,1 ± 2,8	31,3 ± 2,9
Частка саджанців, пошкоджених великим сосновим довгоносиком, %	Однорічні	14,3 ± 1,3	23,8 ± 2,2	24,1 ± 2,1
	Дворічні	39,8 ± 3,7	56,7 ± 5,3	55,3 ± 5,3
Частка саджанців, пошкоджених коренежилами, %	Однорічні	0,5 ± 0,1	0,0	0,0
	Дворічні	0,5 ± 0,1	0,6 ± 0,3	0,2 ± 0,1
Частка саджанців, пошкоджених і загиблих від пошкодження великим сосновим довгоносиком, %	Однорічні	28,2 ± 2,7	32,8 ± 3,1	30,4 ± 2,6
	Дворічні	43,2 ± 4,5	61,6 ± 5,1	61,7 ± 5,7
Частка саджанців, пошкоджених і загиблих від пошкодження коренежилів, %	Однорічні	4,9 ± 0,4	1,5 ± 0,2	3,0 ± 0,2
	Дворічні	1,9 ± 0,2	3,6 ± 0,4	5,0 ± 0,4

Частки саджанців, пошкоджених великим сосновим довгоносиком, як дворічних, так і однорічних із доповнення, були достовірно меншими ( $P = 0,05$ ) на північній межі ділянки, ніж у центрі та на південній межі. Стосовно саджанців, пошкоджених коренежилами, спостерігається зворотна закономірність – збільшення їхньої частки біля північної межі. Проте, як було зазначено вище, в живих саджанців можна виявити лише пошкодження коренежилами наземної частини, тому значення цього показника може бути заниженим.

Частка саджанців, пошкоджених і загиблих унаслідок пошкодження великим сосновим довгоносиком, збільшується від північної межі ділянки до центру та південної межі (див. табл. 2). Цей показник стосовно однорічних саджанців доповнення відрізняється несуттєво, а стосовно дворічних – частка саджанців, пошкоджених і загиблих унаслідок пошкодження великим сосновим довгоносиком, достовірно менша біля північної межі ділянки, ніж у центрі та біля південної межі. Різниця за цим показником у центрі та біля південної межі ділянки не є достовірною ( $P > 0,1$ ).

Частка однорічних саджанців, пошкоджених коренежилами і загиблих від пошкоджень коренежилами, виявилася найменшою у центрі ділянки. Водночас цей показник стосовно дворічних саджанців збільшувався від північної межі ділянки до середини і південної межі ділянки дворічних культур (див. табл. 2).

На ділянці трирічних культур ряди мають напрямок із півночі на південь, а облік стану саджанців проводили із заходу на схід. Ділянка на сході межує з незімкненими лісовими культурами.

Частка непошкоджених рослин виявилася найменшою у центрі ділянки трирічних лісових культур (табл. 3). Вона виявилася меншою в центрі порівняно із східною стороною ділянки як для трирічних саджанців, так і для дворічних саджанців доповнення.

Частка трирічних саджанців, пошкоджених великим сосновим довгоносиком, була найбільшою у центрі ділянки, а дворічних – дещо більшою на східній межі. При цьому частка дворічних саджанців, пошкоджених великим сосновим довгоносиком, була набагато меншою, ніж трирічних (див. табл. 3).

Частка дворічних саджанців доповнення, загиблих унаслідок пошкодження великим сосновим довгоносиком, була найбільшою в центрі ділянки (13,6 %), тоді як частка трирічних саджанців, загиблих унаслідок пошкодження великим сосновим довгоносиком, достовірно не відрізнялася ( $P > 0,1$ ) у різних частинах ділянки (див. табл. 3).

Таблиця 3

**Стан однорічних і трирічних саджанців у західних, центральних і східних рядах трирічних культур сосни**

Показник	Вік саджанців	Західна межа ділянки	Центр	Східна межа ділянки
Частка саджанців без пошкоджень, %	Дворічні	45,2 ± 3,8	23,3 ± 2,2	39,4 ± 3,6
	Трирічні	48,1 ± 4,6	18,6 ± 1,1	29,9 ± 2,8
Частка саджанців, пошкоджених великим сосновим довгоносиком, %	Дворічні	5,6 ± 0,5	7,4 ± 0,6	9,9 ± 0,8
	Трирічні	32,3 ± 3,3	69,4 ± 6,3	60,3 ± 5,7
Частка саджанців, загиблих унаслідок пошкодження великим сосновим довгоносиком, %	Дворічні	4,2 ± 0,4	13,6 ± 1,2	6,6 ± 0,6
	Трирічні	20,3 ± 1,9	22,9 ± 2,1	24,7 ± 2,4
Частка саджанців, пошкоджених коренежилами, %	Дворічні	0	0	0
	Трирічні	0	0,8 ± 0,1	0
Частка саджанців, загиблих від пошкодження коренежилами, %	Дворічні	0	1,1 ± 0,1	0,0
	Трирічні	15,2 ± 1,4	45,6 ± 0,5	63,8 ± 6,1

Саджанці, ушкоджені коренежилами, виявлені лише серед трирічних рослин у центрі ділянки. Водночас дворічні саджанці, загиблі внаслідок пошкодження коренежилами, виявлені лише у центрі ділянки (1,1 %), тоді як частка трирічних саджанців, загиблих унаслідок ушкодження коренежилами, виявилася достовірно більшою ( $P = 0,05$ ) в центрі ділянки (45,6 %) порівняно із західною її стороною (15,2 %), а біля східної межі ділянки – достовірно більшою (63,8 %;  $P = 0,05$ ) порівняно з центром ділянки (див. табл. 3).

**Висновки.** Рівень пошкодження саджанців сосни у культурах великим сосновим довгоносиком і коренежилами протягом перших трьох років збільшується, а відпад зменшується, тобто з віком зростає стійкість рослин до пошкодження цими комахами.

У дворічних культурах ушкодження коренежилами дворічних саджанців і однорічних саджанців доповнення є однаковим, а у трирічних культурах рівень ушкодження трирічних саджанців достовірно (у 6 разів) вищий, ніж дворічних саджанців доповнення.

Незалежно від напрямку рядів сосни, рівень ушкодження саджанців коренежилами і великим сосновим довгоносиком збільшується у центрі ділянок 1 – 3-річних лісових культур і у міру наближення до сусідньої ділянки незімкнених лісових культур.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Мешкова В. Л., Соколова І. М. Поширеність короїдів коренежилів у культурах сосни, створених на зрубках // Вісник ХНАУ. Серія "Ентомологія та фітопатологія". – 2007. – № 7. – С. 115 – 120.

2. Мешкова В. Л., Соколова І. М., Стовбуненко Д. В. Методика обліку корнежилів і великого соснового довгоносика // Лісівництво і агролісомеліорація. – Вип. 110 – X., 2006. – С. 284–289.

3. Соколова І. М. Облік комах-шкідників лісових культур на соснових зрубках // VII з'їзд Українського ентомологічного товариства: тези доповідей. – Ніжин, 2007. – С. 125.

4. Соколова І. М. Облік короїдів на зрубках сосни звичайної // Матеріали міжнародної наукової конференції студентів, аспірантів і молодих учених до 190-річчя ХНАУ ім. В. В. Докучаєва "Екологізація сталого розвитку агросфери, культурний ґрунтогенез і ноосферна перспектива інформаційного суспільства" (Харків, 3 – 5 жовтня 2006 р.). – X.: ХНАУ, 2006. – С. 247.

5. Соколова І. М. Шкодочинність великого соснового довгоносика *Hylobius abietis* L. (Coleoptera: Curculionidae) у культурах сосни на Харківщині // Вісник ХНАУ. Серія "Ентомологія та фітопатологія". – 2008. – № 8. – С.129 – 133.

6. Соколова І. М., Мешкова В. Л. Сезонна динаміка корнежилів і великого соснового довгоносика в ловильних ямах // Біологічне різноманіття екосистем і сучасна стратегія захисту рослин (Матеріали міжнародної наукової конференції студентів, аспірантів і молодих учених до 75-річчя факультету захисту рослин ХНАУ ім. В. В. Докучаєва). – X.: ХНАУ, 2007. – С. 87 – 89.

7. Соколова І. М., Мешкова В. Л. Стан соснових насаджень на межі із зрубками // Лісова типологія в Україні: сучасний стан, перспективи розвитку: Матеріали XI Погребняківських читань (10 – 12 жовтня 2007 р., м. Харків). – X.: УкрНДЦЛГА, 2007. – 231 – 233.

8. Соколова І. М., Скрильчик Ю. Є. До вивчення сезонної динаміки корнежилів у культурах сосни в Харківській області // Екологізація сталого розвитку агросфери і ноосферна перспектива інформаційного суспільства: Матеріали Міжнародної наукової конференції студ., аспірантів і молодих учених (1 – 3 жовтня 2008 р.). – X., 2008. – С. 107.

*Sokolova I. M.*

DAMAGE OF ONE – THREE-YEAR-OLD PINE PLANTATIONS BY *HYLOBIUS ABIETIS* L. AND *HYLASTES* SP.

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

Role of *Hylobius abietis* L. and *Hylastes* sp. in damage and mortality of 1 – 3-year-old unclosed pine plantations in clear-cuts of Kharkov region is investigated. Damage of pine transplants increases during three years, and mortality decreases. Independently from row direction, damage of pine transplants by *Hylobius abietis* and *Hylastes* sp. increases in the center of plot and nearer to adjacent plot of unclosed pine plantations.

**К е у w o r d s :** pine plantations, *Hylobius abietis* L., *Hylastes* sp.

*Соколова И. М.*

ПОВРЕЖДЕНИЕ ОДНО – ТРЕХЛЕТНИХ СОСНОВЫХ КУЛЬТУР БОЛЬШИМ СОСНОВЫМ ДОЛГОНОСИКОМ И КОРНЕЖИЛАМИ

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

Исследована роль большого соснового долгоносика и корнежилы в повреждении и отпаде 1 – 3-летних несомкнутых сосновых культур, созданных на вырубках в Харьковской области. Уровень повреждения саженцев сосны в культурах в течение первых трех лет возрастает, а отпад уменьшается. Независимо от направления рядов лесных культур, уровень повреждения саженцев корнежилами и большим сосновым долгоносиком увеличивается в центре участка лесных культур и по мере приближения к соседнему участку несомкнутых лесных культур.

**К л ю ч е в ы е с л о в а :** сосновые культуры, большой сосновый долгоносик, корнежилы.

*Одержано редколегією 2.09.2008 р.*



УДК 630.453

**Ю. Є. СКРИЛЬНИК\***  
**ВУСАЧ *MONOCHAMUS GALLOPROVINCIALIS* (OLIVIER, 1795)**  
**У ХАРКІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ**

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

Досліджено біологічні особливості та сезонний розвиток чорного соснового вусача в Харківській області. Доведено роль вологості субстрату у зміні тривалості розвитку личинок. Підтверджено дані стосовно фізіологічної й технічної шкодочинності цього виду.

**Ключові слова:** чорний сосновий вусач, сезонний розвиток, вологість деревини, фізіологічна і технічна шкодочинність.

Вусач чорний сосновий *Monochamus galloprovincialis* (Olivier, 1795) *ssp. pistor* (Germar, 1818) – типовий представник родини вусачів (Coleoptera: Cerambycidae) у соснових лісостанах Харківської області [2].

Вусач чорний сосновий поширений переважно у соснових лісах, зрідка заселяє ялину, ялицю, модрина. Літ імаго розпочинається у травні [11] – червні [8] і триває до кінця вегетаційного періоду. Масовий літ спостерігається у липні-серпні, залежно від широти місцевості та погодних умов поточного й попереднього років. Жуки проходять додаткове живлення на верхівках тимчасово ослаблених, але життєздатних дерев, тонких гілках у кроні, завдаючи значну фізіологічну шкоду [3].

Самки відкладають яйця у вигризені ямки ("насічки") по 1 – 3 шт. в кожному на стовбурах живих дерев, вітровалу, зрубаних дерев, а також на гілках, верхніх частинах коренів (зазвичай у вітровалу) [8]. Личинки розвиваються спочатку під корою, потім заглиблюються у деревину. Заляльковуються весною. В оптимальних умовах температури й вологості генерація розвивається за один рік, а при зниженні температури або вологості – два і більше років [3, 6].

У зв'язку з поширення вусача чорного соснового в соснових лісах Харківської області, великим господарським значенням цієї комахи і відсутністю публікацій стосовно його еколого-біологічних особливостей у регіоні, було проведено наші дослідження.

**Метою цієї роботи** є дослідження біологічних особливостей і сезонного розвитку чорного соснового вусача в умовах Харківської області.

Дослідження проведено у соснових лісах Задонецького лісництва ДП "Зміївське ЛГ", Краснокутського лісництва ДП "Гутянське ЛГ" і Дергачівського лісництва Данилівського дослідного лісгоспу УкрНДЛГА у 2006 – 2008 рр.

Польові роботи включали оглядання зрубаних дерев на лісосіках і вітровалах, закладання ловильних колод. Для цього 10 червня зрізали дерева I – II категорій санітарного стану, розрізали на колоди довжиною близько 1 м, які укладали у купи заввишки 1 м. В окремі купи укладали гілки діаметром понад 4 см. Частину куп укладали на межі зрубу й лісу на добре освітлюваному місці, а решту – у глибині лісу на відстані 30 м від стіни лісу, на затіненому місці. Періодично (25 червня, 20 липня і 20 серпня) відрізки заселених колод і гілок перевозили до лабораторії для подальшого аналізу.

Вусач чорний сосновий виявлений в усіх обстежених лісових масивах у середньовікових, пристиглих і стиглих деревостанах, найбільшою мірою – на межах зі зрубаними, згарищами та в осередках комах-хвоєгризів. Заселення цим видом колод, розміщених у глибині лісу, у затінених місцях, не виявлено.

Жуки протягом усього життя здійснюють додаткове живлення на тонких гілочках сосон, у тому числі в молодих культурах. Вони об'їдають кору і хвою. Пошкоджені пагони можуть відмирати, обламуватися і падати на землю, іноді залишаються у кроні, але хвоя жовтіє. Парування жуків відбувається безпосередньо на стовбурі (переважно в затінку або з

\* © Ю. Є. Скрильник, 2008

нижнього боку гілок), до однієї самки прилітають від 1 до 5 самців. Імаго активно літають удень. Самки відкладають яйця з нижнього боку стовбура, на стоячих деревах – із затіненого боку, а на колодах, що лежать на землі, – на бокових сторонах.

Личинки прогризають ходи під корою, заглиблюються у заболонь і деревину на 0,5 см. Під час розвитку личинка переміщується (залишає хід-площадку у вигляді краплі площею до 10 см<sup>2</sup>, вигризає хід у деревині, виходить під кору у новому місці, розташованому на відстані 10 – 20 см далі від першого ходу. Нами виявлено у місцях поселення чорного соснового вусача по 2 – 3 площадки з вихідними та вхідними отворами. Перед лялькуванням личинка вгризається у товщу деревини та прогризає вертикальний хід в напрямку верхнього боку колоди (рис. 1). У деревах, що залишилися на корені, хід має форму дужки. Біля лубу (не торкаючись кори) личинка прогризає овальний отвір дещо меншого діаметра й забиває його трісками довжиною до 1,5 см. Обидва кінці трісок знаходяться переважно всередині ходу, утворюючи пробку діаметром близько 1 см у лялечкову камеру (рис. 2). Лялечкова камера знаходиться в деревині. Лялечка має характерний вигляд (рис. 3). Після закінчення її розвитку вилітає жук (рис. 4).



Рис. 1 – Личинка *M. galloprovincialis*, що закінчила живлення (передлялечка), довжина личинки 2,5 см, діаметр гілки 3,5 см. 2.06.08 р.



Рис. 2 – Пробка лялечкової камери *M. galloprovincialis* (верхня частина колоди). 12.06.08 р.



Рис. 3 – Лялечка *M. galloprovincialis* (довжина тіла 24 мм)



Рис. 4 – Самка *M. galloprovincialis* (22 липня 2008 р., Задонецьке лісництво )

Фактичну тривалість розвитку чорного соснового вусача досліджували в модельних колодах, вирізаних із зрубаного дерева I – II категорій санітарного стану 15 червня 2007 року. Через рік – 12 червня 2008 року при обстеженні на частинах колод із тонкою й

перехідною корою було виявлено пробки лялечкових камер (у середньому 2 шт./м<sup>2</sup>). При розтинанні колод у цих місцях на глибині від 4 до 10 см у вертикальних ходах були виявлені личинки, які закінчили живлення й готувалися до лялькування (80 %), та лялечки (20 %). Пробка стає помітною лише тоді, коли личинки наближаються до поверхні перед лялькуванням. Тому робити висновок щодо щільності поселень за кількістю пробок не можна.

Перші жуки чорного соснового вусача вилетіли 20 червня 2008 року, а при обстеженні колод, проведеному 25 червня, було нараховано в середньому 8 льотних отворів чорного соснового вусача на 1 м<sup>2</sup> поверхні.

На території Харківської області генерація чорного соснового вусача однорічна, що підтверджують дослідження як у лісі, так і в лабораторії. Водночас, із літературних джерел відомо про можливість подовження розвитку вусачів за несприятливих умов [4, 5].

Дослідження тривалості сезонного розвитку чорного соснового вусача проводили в лабораторних умовах при температурі близько 20 °С. Жуків підсаджували на відрізки колод, ізольовані пластиковими циліндрами з вентиляційними отворами, що не давало жукам змоги вилетіти, а також сприяло підтриманню певного рівня вологості деревини. Жуки відклали яйця на відрізки колод 29 червня 2007 року, а через 273 дні (28 березня 2008 року) вилетіли перші імаго. У природних умовах зимує личинка цього виду, а розвиток лялечок відбувається вже на початку вегетаційного періоду. Тобто для успішного завершення розвитку особин не потрібне охолодження.

Сума позитивних температур, яка накопичилася за період розвитку чорного соснового вусача від заселення колод до вильоту перших імаго, становила 5653 °С. Особини, що розвивалися останніми, вилетіли через 370 днів після відкладання яєць – 3 липня 2008 року (сума позитивних температур – 7777 °С).

За даними метеостанції Харків, сума позитивних температур за рік становить у середньому 3400 °С, тобто майже вдвічі менша, ніж накопичено за період розвитку чорного соснового вусача у лабораторних умовах. Це підтверджує можливість затримання розвитку цього виду до двох і навіть трьох років, що може бути пов'язане насамперед із висиханням деревини.

Для вивчення впливу вологості субстрату на тривалість розвитку генерації чорного соснового вусача було проведено лабораторний дослід. Личинок старших віків, вилучених із колод, що мали відносну вологість деревини 65 – 75 %, переносили у серпні у відрізки гілок із вологістю деревини 15 %. Личинок уміщували у старі ходи, отвори закривали шматками деревини, як пробкою.

При періодичному вийманні пробок протягом 5 місяців було виявлено, що живлення личинок припинилося, але відбулося 3 линяння. Через 5 місяців личинок знову було перенесено у колоди з вологістю деревини 75 %, де вони продовжили живлення до лялькування.

На рис. 5 наведено фенологічні календарі розвитку чорного соснового вусача при однорічній і дворічній генерації. Можна помітити, що календарні терміни льоту, відкладання яєць, появи личинок і лялечок при дворічній генерації чорного соснового вусача залишаються незмінними, тобто ці явища відбуваються в теплий період року. Водночас, на стадії личинки цей вид може витримувати і зимові погодні умови, і зниження рівня вологості деревини. За несприятливих для активної життєдіяльності умов розвиток личинок припиняється (що і показано в лабораторному досліді). Механізми цього явища ще досліджені недостатньо. Можна припустити, що за наявності доступного для заселення субстрату з оптимальною вологістю та в умовах оптимального режиму температури розвиток чорного соснового вусача частіше завершується за один рік, що призводить до зростання його чисельності в насадженні.

При визначенні шкодочинності чорного вусача ми розглянули технічну і фізіологічну шкоду.

**ЛІСІВНИЦТВО І АГРОЛІСОМЕЛІОРАЦІЯ**

Харків: УкрНДЦЛГА, 2008. – Вип. 114

Критеріями фізіологічної шкодочинності стовбурових комах є ступінь фізіологічної активності, здатність завдавати дереву шкоду під час додаткового живлення та здатність переносити збудників хвороб [7].

2007 рік												2008 рік								
місяці, декади																				
червень			липень			серпень			вересень			травень			червень			липень		
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
	І	І	І	І	І															
		Я	Я	Я																
			Л	Л	Л	Л	Л	Л	Л	Л	Л	Л	Л	Л	Л	Л				
															Лл	Лл		Лл		
																		І	І	І

а) – однорічна генерація

2006 р.											
червень			липень			серпень			вересень		
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
	І	І	І	І	І						
		Я	Я	Я							
			Л	Л	Л	Л	Л	Л	Л	Л	Л
2007 р.											
червень			липень			серпень			вересень		
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Л	Л	Л	Л	Л	Л	Л	Л	Л	Л	Л	Л
2008 р.											
червень			липень			серпень			вересень		
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Л	Л										
	Лл	Лл	Лл								
		І	І	І	І						
			Я	Я							
				Л	Л	Л	Л	Л	Л	Л	Л

б) – дворічна генерація

**Рис. 5 – Фенологічні календарі розвитку чорного соснового вусача в Харківській області (Я – яйця, Л – личинки, Лл – лялечки, І – імаго)**

Літературні дані [3, 8, 11] та власні спостереження свідчать, що чорний сосновий вусач є фізіологічно активним видом, здатним атакувати життєздатні дерева (ослаблені або без ознак ослаблення) і утворювати осередки масового розмноження в насадженнях із порушеною стійкістю. Жуки цього виду є переносниками соснової нематої (*Bursaphelenchus mucronatus*) при додатковому живленні. Кількість нематод, виявлених в одного жука чорного соснового вусача, становить 1230 особин [9].

При визначенні технічної шкодочинності чорного соснового вусача слід брати до уваги здатність його до руйнування деревини ходами, розмір ходів, особливості поселення на стовбурі [7]. Характер пошкодження деревини ходами стовбурових комах визначається, глибиною проникнення ходів, діаметром ходу та площею пошкодження. За глибиною руйнування деревини ходами комахи розподілені на 3 групи, залежно від того, чи ходи розташовані поверхнево (на глибині до 1 см), чи в заболоні (на глибині 1 – 4 см), чи в ядрі та заболоні (ходи проникають на глибину понад 4 см) [1, 7, 10].

Зважаючи на наведені вище дані, чорний сосновий вусач спричиняє ядрово-заболонне руйнування деревини, що призводить до зниження її сортності та вартості. Так, за даними В. Я. Шиперовича [10], поверхневе руйнування деревини не знижує сортність, але сприяє поширенню прілоїсти та синяви. При неглибокому руйнуванні деревини пиловник становить 30 – 40 % матеріалів. Глибоке руйнування деревини допускається лише у деревині нижчих гатунків.

Оскільки ширина личинкових ходів чорного соснового вусача перевищує 7 мм, їх слід вважати крупними (за [10]). Беручи до уваги здатність чорного соснового вусача заглиблюватися у деревину на глибину до 10 см і мати ширину личинкового ходу понад 7 мм, слід вважати його найнебезпечнішим технічним шкідником деревини.

**Висновки.** Чорний сосновий вусач поширений у соснових лісах Харківської області. Він розвивається протягом одного року, але при зниженні вологості деревини розвиток може подовжуватися до двох-трьох років. Експериментально доведено здатність личинок припиняти живлення при зниженні вологості деревини.

Фізіологічна шкода, яку завдає чорний сосновий вусач, полягає у здатності заселяти живі дерева, проходити в кронах додаткове живлення й переносити збудників хвороб.

Технічна шкода, яку завдає чорний сосновий вусач, полягає у здатності прогризати ходи у деревині глибиною до 10 см і шириною понад 7 мм.

### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Вакин С. И. Древесиноведение / С. И. Вакин – М.-Л.: Гослесбумиздат, 1949. – 472 с.
2. Бартенев А. Ф. Обзор видов жуков-усачей (Coleoptera: Cerambycidae) фауны Украины // Вісті Харківського ентомологічного товариства. — 2003 (2004). — Т. 11, № 1 – 2. – С. 24 – 43.
3. Данилевский М. Л., Мирошников А. И. Жуки-дровосеки Кавказа (Coleoptera, Cerambycidae). Определитель. — Краснодар, 1985. – 419 с.
4. Загайкевич И. К. Таксономия и экология усачей. – К.: Наук. думка, 1991. – 420 с.
5. Іллінський А. Г. До питання про типи відмирання і заселення шкідниками соснових стовбурів у лісах на Україні. – Х.: Гостехиздат, 1931. – С. 5 – 23 с.
6. Костин И. А. Жуки-дендрофаги Казахстана (Короеды, Дровосеки, Златки). – Алма-Ата, 1973. – 288 с.
7. Мозолевская Е. Г. Оценка вредоносности стволовых вредителей / Е. Г. Мозолевская – М.: МЛТИ, 1974. Вып. 65 – С. 124 – 132.
8. Плавильщиков Н. Н. Насекомые жесткокрылые. Т. XXIII. Жуки-дровосеки. Ч. 3. Фауна СССР. – М.; Л., 1958. — 592 с.
9. Сігарьова Д. Д. Особливості паразитування *Bursaphelenchus mucronatus* / Д. Д. Сігарьова, О. М. Корма // Карантин і захист рослин. – 2009. – Вип. 1. – С. 27.
10. Шиперович В. Я. Защита от вторичных пороков лесоматериалов хвойных пород. / В. Я. Шиперович – М.: Гослесбумиздат, 1954. – 139 с.
11. Bark and Wood Boring Insects in Living Trees in Europe, a synthesis /ed. by F. Lieutier, K. R. Day, A. Battisti, J.-C. Gregoire, H. F. Evans.– Dordrecht-Boston-London: Kluwer Acad. publishers, 2004. – 570 pp.

Skrylnyk Ju. Je.

LONGHORN BEETLE *MONOCHAMUS GALLOPROVINCIALIS* (OLIVIER, 1795) IN KHARKIV REGION

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

Biological peculiarities and seasonal development of *Monochamus galloprovincialis* were studied in Kharkov region. Role of humidity of substrate in duration of larvae development is proved. Conclusions about physiological and technical injuriousness of this species are confirmed for region.

Key words: *Monochamus galloprovincialis* O., seasonal development, wood humidity, physiological and technical injuriousness.

Скрильник Ю. Е.

УСАЧ *MONOCHAMUS GALLOPROVINCIALIS* (OLIVIER, 1795) В ХАРКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

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

Исследованы биологические особенности и сезонное развитие черного соснового усача в Харьковской области. Доказана роль влажности субстрата в изменении продолжительности развития личинок. Подтверждены данные о физиологической и технической вредоносности этого вида.

Ключевые слова: черный сосновый усач, сезонное развитие, влажность древесины, физиологическая и техническая вредоносность.

*Одержано редколегією 2.09.2008 р.*

УДК 630.4 : 595.783

В. Л. МЕШКОВА, І. М. МИКУЛІНА \*

ОПТИМІЗАЦІЯ ОБЛІКУ ЧИСЕЛЬНОСТІ КАШТАНОВОГО МІНЕРА  
*CAMERARIA OHRIDELLA* DESCHKA ET DIMIC, 1986 (LEPIDOPTERA,  
GRACILLARIIDAE)

Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва

Досліджено поширеність каштанового мінера у зелених насадженнях м. Харкова. Розраховано оптимальні обсяги вибірки листків при рівномірному та агрегованому розподілі мін, залежно від рівнів рівня щільності мін, достовірності й точності обліку.

Ключові слова: *Cameraria ohridella* Deschka et Dimic, міни, обсяг вибірки.

Каштанова мінуюча міль *Cameraria ohridella* (Lepidoptera, Gracillariidae), або каштановий мінер виявлена на території України менше, ніж 10 років тому. Особливостям її біології присвячено цикл робіт науковців інституту зоології ім. І. І. Шмальгаузена і колег із Закарпаття [1]. На сході України, де ця комаха поширилася у 2007 – 2008 рр., її не вивчали.

За даними різних дослідників [1, 3, 6], каштановий мінер розвивається у 2 – 5 поколіннях на рік на листі гіркокаштана конського (*Aesculus hippocastanum* L.). Весь цикл розвитку особин (від яйця до метелика) відбувається всередині листкової пластинки. Повна дефоліація дерев відмічається вже в середині літа. Деревя втрачають естетичний вигляд, зменшується фотосинтетична поверхня, екологічна роль таких дерев і насаджень. Є відомості стосовно перенесення каштановим мінером збудників хвороб гіркокаштана кінського [6].

Для вивчення закономірностей поширення каштанового мінера в окремих зелених насадженнях необхідно розробити методи оптимального обліку, що дасть змогу з найменшими витратами праці й часу одержати найточніші результати.

Методичні розробки стосовно складання планів оптимального обліку комах стосуються переважно хвоєлистогризів [2, 4, 5]. Стосовно мінерів подібних публікацій не виявлено.

Метою цієї роботи було визначення оптимальних обсягів вибірки при обліку каштанового мінера за даними попередніх обстежень зелених насаджень м. Харкова.

Дослідження проводили у період із середини травня до кінця серпня (від розкриття листя гіркокаштана до початку його пожовтіння) 2008 року на 23 облікових пунктах у різних районах м. Харкова (парк Перемоги і дендропарк ХНАУ, парк ім. Т.Шевченка, парк ім. М. Горького, Ботанічний сад, Павлове поле).

На кожному обліковому пункті зривали по 100 складних листків гіркокаштана, вибраних рандомізовано, і вміщували в окремі пакети з ярликами. Усього проаналізовано близько 2500 листків. При камеральній обробці матеріалу визначали кількість мін, гусениць, лялечок і екзувіїв каштанового мінера на кожному складному листку. У цій роботі розглядаються дані лише стосовно щільності мін. Для кожного пункту й дати обліку підраховували статистичні показники стосовно кількості мін на один складний листок – середнє арифметичне та дисперсію.

Припускаючи, що розміщення мін є рівномірним, обсяг вибірки листків розраховували за формулою (1):

$$N = \frac{\sigma^2 \cdot t^2}{E^2 \cdot \bar{x}^2} \quad (1),$$

де  $N$  – необхідна кількість листків;  $\sigma^2$  – дисперсія;  $t$  – нормоване відхилення при відповідному рівні достовірності;  $E$  – припустима похибка у частках одиниці (рівень точності);  $\bar{x}$  – середнє арифметичне [4].

Для виробничих обліків брали рівень достовірності 68%, при якому  $t = 1$  [2], для наукових досліджень – 90% ( $t = 1,64$ ;  $t^2 = 2,7$ ) і 95% ( $t = 1,96$ ;  $t^2 = 3,8$ ). Значення припустимої

\* © В. Л. Мешкова, І. М. Микуліна, 2008

похибки (E) при необхідній точності обліку 10 % становило 0,1; при 20 % – 0,2 і при 30 % – 0,3.

У випадках, коли значення дисперсії перевершувало середнє арифметичне, розміщення вважали агрегованим, і розрахунки обсягу вибірки проводили як при негативному біноміальному розподілі [4].

У такому випадку визначали параметри рівняння зв'язку між середнім і дисперсією:

$$\sigma^2 = a \bar{x} + b \bar{x}^2 \quad (2)$$

Необхідний обсяг вибірки для досягнення заданої точності обліку визначали, замінюючи дисперсію у формулі (1) на її вираз із формули (2):

$$N = \frac{t^2 * \left( b + \frac{a}{x} \right)}{E^2} \quad (2)$$

Звідси мінімальний обсяг вибірки

$$N''' = \frac{t^2 * b}{E^2} \quad (3)$$

При аналізі сукупної вибірки даних за різні дати обліку видно, що середня кількість мін каштанового мінера зростала від 0,005 шт./листок 29 травня до 8,43 шт./листок 22 липня (табл. 1). В пізніші дати обліку частина листя з мінами опадала, метелики нового покоління відкладали яйця на нові листки. Тому після зниження середньої щільності мін 1 серпня до 6,46 шт./листок новий підйом значень цього показника відбувся 13 серпня (15,06 мін./листок). Другий період зниження щільності мін відмічено наприкінці серпня (5,5 мін./листок).

Таблиця 1

**Статистичні показники щільності мін каштанового мінера у різні дати обліку та розрахунок обсягу вибірки при їх рівномірному розподілі**

Дати обліку	Щільність мін/листок, X	Дисперсія, $\sigma^2$	$\frac{\sigma^2}{x}$	Обсяг вибірки при заданих рівні достовірності (tp) і точності (E)					
				$t_{0,32} = 1$ E = 0,1	$t_{0,05} = 1,96$ E = 0,1	$t_{0,32} = 1$ E = 0,2	$t_{0,05} = 1,96$ E = 0,2	$t_{0,32} = 1$ E = 0,3	$t_{0,05} = 1,96$ E = 0,3
29.05	0,005	0,005	1,0	20000	76832	5000	19208	2222	8537
6.07	0,4	0,5	1,2	294	1128	73	282	33	125
15.07	2	12,6	6,3	315	1210	79	303	35	134
22.07	8,4	80,0	9,5	113	436	28	109	13	48
1.08	6,5	38,0	5,8	90	346	22	86	10	38
13.08.	15,1	402,8	26,7	178	682	44	171	20	76
21.08	5,5	32,8	6,0	108	417	27	104	12	46

Наведені дані свідчать, що агрегованість популяції мінера збільшувалася у міру зростання щільності мін. Наприкінці травня розподіл мін був майже рівномірним (співвідношення дисперсії й середнього дорівнює 1), а вже через тиждень стало агрегованим. Максимальна агрегованість заселення листя каштановим мінером спостерігалася в середині серпня – під час розвитку третього покоління, коли доступне листя було щільно заселене, а частина його вже впала. Аналіз розрахованих обсягів вибірок свідчить, що у міру збільшення щільності мін необхідне проведення їх обліку на меншій кількості дерев при будь-якому рівні точності (див. табл. 1).

Для виробничого обліку (t = 1; E = 0,3) достатньо підрахувати кількість мін на 10 – 35 листках залежно від їхньої щільності. У той же час, для підвищення точності обліку до 30 % і достовірності до P = 0,05 (t = 1,96; E = 0,1) має бути обліковано від 346 до 1210 листків.

Дані, наведені в першому рядку табл. 1, не варто брати до уваги, оскільки при майже нульовій щільності мін обсяг вибірки зростає до безкінечності.

Проаналізуємо подібним чином дані обліку мін каштанового мінера в окремих районах міста Харкова, за якими сгруповані дані облікових пунктів (табл. 2)

Таблиця 2

**Статистичні показники щільності мін каштанового мінера у різних районах м. Харкова та розрахунок обсягу вибірки при їх рівномірному розподілі**

Райони	Щільність мін/лист-ток, $\bar{x}$	Дисперсія, $\sigma^2$	$\frac{\sigma^2}{\bar{x}}$	Обсяг вибірки при заданих рівні достовірності (tp) і точності (E)					
				$t_{0,32} = 1$ E = 0,1	$t_{0,05} = 1,96$ E = 0,1	$t_{0,32} = 1$ E = 0,2	$t_{0,05} = 1,96$ E = 0,2	$t_{0,32} = 1$ E = 0,3	$t_{0,05} = 1,96$ E = 0,3
Парки ХНАУ	3,4	19,4	5,7	168	645	42	161	19	72
п. Шевченка	5,2	31,6	6,1	117	449	29	112	13	50
п. Горького	6,9	105,8	15,3	222	854	56	213	25	95
Ботсад (ХНУ)	8,4	80,0	9,5	113	436	28	109	13	48
Павлове поле (вулиці)	0,3	0,3	1,0	333	1281	83	320	37	142

Аналіз даних табл. 2 свідчить, що каштановий мінер у 2008 році був більшою мірою поширений у ботанічному саду Харківського національного університету ім. В. Н. Каразіна, а найменшою – на вулицях у районі Павлова поля. Проте, зважаючи на те, що обліки в різних районах були проведені в різні дати, неможливо зробити висновки стосовно переважання каштанового мінера в тому чи іншому районі за даними обліків одного року. Дані табл. 2 також свідчать, що поселення каштанового мінера було агрегованим, за винятком Павлова поля, де обліки проводили на початку сезонного розвитку мінера при низькій щільності мін.

Розрахунки обсягу вибірки при припущенні рівномірного розподілу мін свідчать, що для виробничого обліку ( $t = 1$ ;  $E = 0,3$ ) достатньо підрахувати кількість мін на 19 – 37 листках залежно від їхньої щільності. У той же час, для підвищення точності обліку до 30 % і достовірності до  $P = 0,05$  ( $t = 1,96$ ;  $E = 0,1$ ) має бути обліковано від 436 до 1281 листка.

Зважаючи на те, що розподіл мін каштанового мінера протягом переважної частки сезону був агрегованим, ми розраховували обсяг вибірки за ф. (2) і мінімальний обсяг вибірки – за ф. (3) (табл. 3).

Як свідчать дані табл. 3, мінімальний обсяг вибірки при обліку каштанової молі становить, залежно від рівнів достовірності й точності обліку, від 3 до 95 листків. При середній щільності 5 мін/листок обсяг вибірки листків має становити від 12 до 395 листків, а при середній щільності 10 мін/листок – від 7 до 245 листків.

На рис. 1 наведено графік послідовного обліку мін каштанового мінера на складних листках гіркокаштана, побудований згідно з публікаціями [2, 5] за нашими розрахунками при  $t = 1$ . Після проведення обліку мін на попередній вибірці листків гіркокаштана на графік наносять точку (позначено квадратом), координати якої відповідають значенню сумарної чисельності мін ( $y$ ) на відповідній кількості оглянутих листків ( $x$ ). Розмір частини вибірки, якої не вистачає, можна визначити, якщо з'єднати цю точку з початком координат і продовжити пряму до перетину із графіком залежності сумарної кількості мін від кількості оглянутих листків при відповідному рівні точності. При опусканні перпендикуляра з точки перетину на вісь абсцис, одержуємо значення обсягу вибірки, необхідного для забезпечення заданого рівня точності.

Так, якщо при обліку на 40 листках виявлено 650 мін, точність обліку 20 % дотримано. Проте для одержання такої точності достатньо було б нарахувати 200 мін на 12 листках (див. координати точки перетину лінії, яка з'єднує початок координат і визначену точку А, із графіками залежності сумарної кількості мін від кількості оглянутих листків), а для

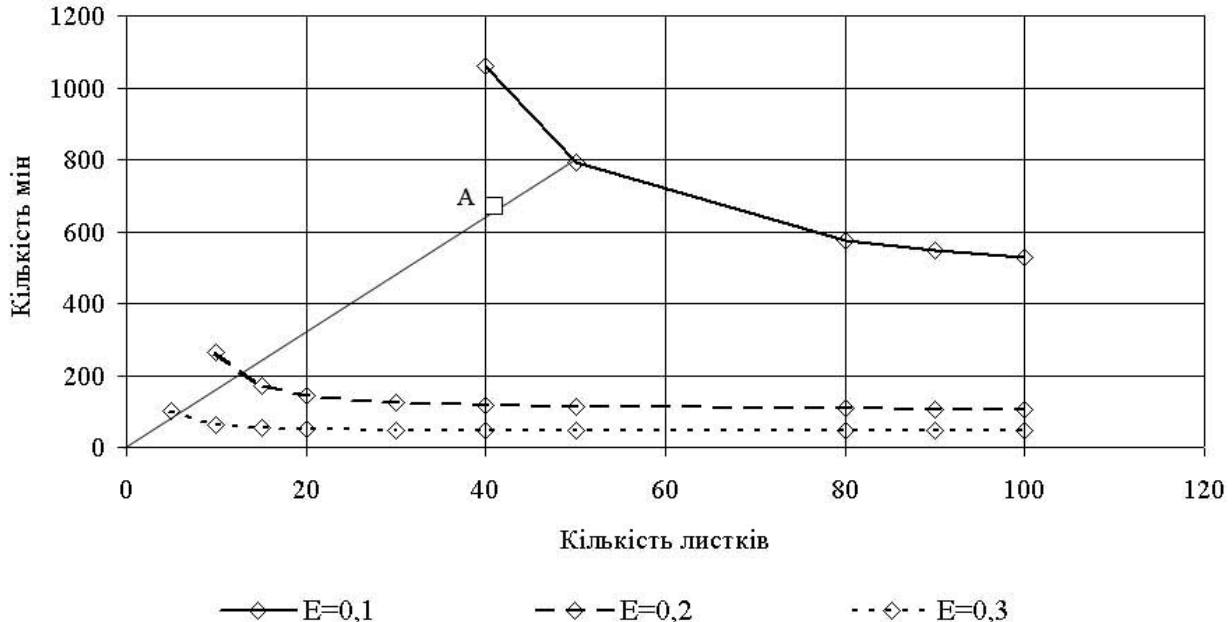


одержання точності 30 % – 100 мін на 5 листках. Для забезпечення точності обліку 10 %, слід нарахувати 800 мін на 50 листках.

Таблиця 3

**Обсяг вибірки листків для обліку мін каштанового мінера**

Щільність мін /листок	Обсяг вибірки листків при різних рівнях достовірності і точності:								
	$t_{0,32} = 1$			$t_{0,1} = 1,64$			$t_{0,05} = 1,96$		
	E=0,1	E=0,2	E=0,3	E=0,1	E=0,2	E=0,3	E=0,1	E=0,2	E=0,3
0,1	3973	993	441	10727	2682	1192	15098	3774	1678
0,5	815	204	91	2200	550	244	3096	774	344
1	420	105	47	1134	283	126	1596	399	177
2	223	56	25	601	150	67	846	211	94
3	157	39	17	423	106	47	595	149	66
4	124	31	14	334	84	37	470	118	52
5	104	26	12	281	70	31	395	99	44
6	91	23	10	245	61	27	345	86	38
7	82	20	9	220	55	24	310	77	34
8	74	19	8	201	50	22	283	71	31
9	69	17	8	186	47	21	262	66	29
10	65	16	7	174	44	19	245	61	27
20	45	11	5	121	30	13	170	43	19
30	38	10	4	103	26	11	145	36	16
50	33	8	4	89	22	10	125	31	14
100	29	7	3	78	20	9	110	28	12
Мінімальний обсяг вибірки	25	6	3	68	17	8	95	24	11



**Рис. 1 – План послідовного обліку мін каштанового мінера (t = 1)**

**Висновки.** Виявлено дві хвилі зростання щільності мін каштанового мінера у зелених насадженнях м. Харкова протягом сезону. Мінімальна щільність мін становила 0,005 шт./листок, максимальна – 15,1 шт. /листок. Каштановий мінер у 2008 році був більшою мірою поширений у ботанічному саду Харківського національного університету ім. В. Н. Каразіна. Розраховано оптимальні обсяги вибірки листків при рівномірному та агрегованому їх розподілі, залежно від рівнів достовірності, точності обліку та рівня

щільності мін. Побудовано графік послідовного обліку мін каштанового мінера на складних листках гіркокаштана, який дає змогу за результатами попередньої вибірки визначити необхідний обсяг вибірки при заданому рівні точності обліку.

#### **СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Акимов И. А., Зерова М. Д., Нарольский Н. Б., Никитенко Г. Н., Свиридов С. В., Коханец А. М., Бабидорич М. М. Биология каштановой минирующей моли, *Cameraria ohridella* (Lepidoptera, Gracillariidae), в Украине. Сообщение 2 // Вестник зоологии. – 2006. – Том 40, № 4 – С. 321 – 332.
2. Воронцов А. И., Голубев А. В., Мозолевская Е. Г. Современные методы учета и прогноза хвое-листогрызущих насекомых // Лесная энтомология: Тр. ВЭО, т. 65. – Л.: Наука, 1983. – С. 4 – 19.
3. Гниненко Ю. И., Орлинский А. Д., Голосова М. А. Охридский минёр, минирующая моль листьев конского каштана *Cameraria ohridella* – угроза для России // Вестник лесного карантина. – 2002. – № 3. – С. 134 – 138.
4. Голубев А. В., Инсаров Г. Э., Страхов В. В. Математические методы в лесозащите (учет, прогноз, принятие решений). – М.: Лесн. пром-сть, 1980. – 101 с.
5. Мешкова В. Л. Методологія проведення обліків чисельності лісових комах // Вісник ХНАУ. Серія "Ентомологія і фітопатологія". – Х., 2006. – № 12. – С. 50 – 60.
6. Орлинский А. Д. Анализ фитосанитарного риска в России: Автореф. дисс. ...докт. биол. наук: 06.01.11 – защита растений / Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева. – М., 2006. – 47 с.

Meshkova V. L., Mikulina I. M.

OPTIMIZATION OF ASSESSMENT OF *CAMERARIA OHRIDELLA* DESCHKA ET DIMIC, 1986 (LEPIDOPTERA, GRACILLARIIDAE) MINES

*Kharkiv National Agrarian University named after V. V. Dokuchajev*

Spread of *Cameraria ohridella* was investigated in the green belt of Kharkov. Optimal sample size was calculated at even and aggregate distribution of mines depending on population density, reliability and precision.

Key words: *Cameraria ohridella* Deschka et Dimic, mines, sample size.

Мешкова В. Л., Микулина И. Н.

ОПТИМИЗАЦИЯ УЧЕТА ПЛОТНОСТИ МИН КАШТАНОВОГО МИНЕРА *CAMERARIA OHRIDELLA* DESCHKA ET DIMIC, 1986 (LEPIDOPTERA, GRACILLARIIDAE)

*Харьковский национальный аграрный университет*

Исследовано распространение каштанового минера в зеленых насаждениях г. Харькова. Рассчитаны оптимальные объемы выборки листьев при равномерном и агрегированном распределении мин, в зависимости от плотности мин, уровня достоверности и точности учета.

Ключевые слова: *Cameraria ohridella* Deschka et Dimic, мины, объем выборки.

*Одержано редколегією 2.09.2008 р.*

УДК 630.453 : 595.768.24

Л. В. НОВАК, С. Г. ГАМАЮНОВА \*

**БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МАССОВЫХ ВИДОВ ВЯЗОВЫХ КОРОЕДОВ (COLEOPTERA, SCOLYTIDAE) В ДУБРАВАХ ХАРЬКОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

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

Вязовые короеды широко распространены в дубравах Харьковской области, могут заселять ослабленные и усыхающие деревья. На срубленных деревьях и порубочных остатках образуют плотные поселения, что способствует накоплению их в насаждении. Массовыми видами являются струйчатый заболонник *Scolytus multistriatus* Marsh., заболонник-пигмей *S. pygmaeus* F., заболонник-разрушитель, или большой ильмовый заболонник *S. scolytus* F., вязовый лубоед *Pteleobius vittatus* F. Изучали особенности биологии, фенологии и экологии данных видов. Определены популяционные показатели при заселении ими заготовленной древесины и порубочных остатков, в полевых и лабораторных условиях.

К л ю ч е в ы е с л о в а : короеды, маточные и личиночные ходы, динамика лёта.

Ильмовые породы отличаются быстротой роста, декоративностью, засухоустойчивостью, глубоко проникающей корневой системой. Деревья сильно повреждаются насекомыми, в результате чего происходит уменьшение прироста, ослабление и порой гибель. Кроме того, ряд вредителей, прежде всего, короеды-заболонники, являются переносчиками опасного заболевания – голландской болезни, или графิโอза, возбудитель болезни – сумчатый гриб *Ophiostoma ulmi* (синоним – *Ceratocystis ulmi*) с конидиальной стадией *Graphium ulmi*. Заражение деревьев осуществляется при контакте корневых систем больных и здоровых деревьев, а также при попадании спор на свежие раны. Заболонники осуществляют заражение в период дополнительного питания молодых жуков в кронах деревьев [2, 3, 6, 13]. В Украине голландская болезнь впервые обнаружена в 1929 г. П. С. Погребняком в Головановском лесничестве на Подолье. Совместно с насекомыми эта болезнь неоднократно вызвала тотальное усыхание ильмовых насаждений по всему юго-востоку европейской части СНГ, на Кавказе и в Средней Азии [6]. Голландская болезнь представляет большую опасность для ильмовых и угрожает их существованию как виду [12]. Ее связь с массовыми размножениями стволовых вредителей изучается уже много лет [2, 3, 5, 6].

Вязы поражают также некрозы: цитоспороз (возбудитель – *Cytospora leucosperma* Fr.) и некрозы, вызываемые грибами рода туберкулярия – *Tubercularia nigricans* (Bull.) Link и *Tubercularia vulgaris* (Tode) Fr. Эти болезни ведут к быстрому отмиранию ветвей вяза и встречаются практически на всех отмирающих ветвях. Кроме того, вязы часто поражаются бактериальной водяжкой, проявляющейся в виде бурого или коричневатого-серого слизетечения из ран или мест обрезки сучьев. Переносчиком ее, предположительно, являются короеды [13].

Состояние вяза тесно связано с представителями сем. Scolytidae. Видовой состав короедов на вязе включает: заболонника-меченосца *Scolytus ensifer* Eichh., заболонника Кирша *S. kirschi* Skal., струйчатого заболонника *S. multistriatus* Marsh., заболонника-пигмея *S. pygmaeus* F., заболонника-разрушителя, или большого ильмового заболонника *S. scolytus* F., *S. sulcifrons* Rey., вязового лубоеда *Pteleobius vittatus* F., многоядного древесинника *Trypodendron signatum* Ol., западного непарного короеда *Xyleborus dispar* F., *X. saxeseni* Ratz. [5, 6, 8, 9]. Образуют вспышки массового размножения и сильно вредят *Scolytus multistriatus* Marsh., *S. pygmaeus* F., *S. sulcifrons* Rey. [5, 6]. По нашим данным, многочисленным является также вязовый лубоед *Pteleobius vittatus* F.

По данным Л. Н. Щербаковой [13], из 34 видов заболонников, повреждающих ильмовые породы, в средней полосе Европейской части России наибольшее распространение имеют *Scolytus multistriatus* Marsh., *S. scolytus* F., *S. pygmaeus* F., *S. kirschi* Skal. и *S. laevis* Chah. Отмечено также, что первые три вида в последние десятилетия получили широкое

\* © Л. В. Новак, С. Г. Гамаюнова, 2008

распространение в городских насаждениях Москвы и являются основными переносчиками голландской болезни.

Целью наших исследований было выявление массовых видов вязовых короедов в Харьковской области, изучение особенностей их биологии, фенологии и экологии, определение популяционных показателей при заселении ими заготовленной древесины и порубочных остатков.

Материалы для исследований получены при обследовании дубовых насаждений лесопаркового хозяйства г. Харькова и насаждений Даниловского ГОЛХ УкрНИИЛХА в 2007 – 2008 гг. Исследования проводили как в полевых, так и в лабораторных условиях. В полевых условиях закладывали и обследовали временные и постоянные пробные площади, определяли диаметр деревьев на высоте 1,3 м, категорию санитарного состояния согласно "Санитарным правилам в лесах Украины" и класс роста по Крафту. По этим показателям определяли долю деревьев отдельных категорий состояния и общее состояние насаждения. Во время маршрутных обследований насаждений и непосредственно на вырубках осматривали заготовленную древесину и порубочные остатки. Объекты посещали раз в неделю. Имаго собирали методом ручного сбора, личинок – после окорки стволов и веток помещали в отдельные пробирки для последующего изучения в лаборатории.

Для лабораторных исследований использовали метод выведения насекомых из заселенного материала с помощью фотоэлектров, изготовленных из пластиковых емкостей [4].

Из ильмовых пород на пробных площадях Даниловского ГОЛХ встречается вяз обыкновенный *Ulmus laevis* Pall. Доля вяза в составе дубрав Харьковской области незначительна. Тем не менее, при исследовании пробных площадей обратило на себя внимание плохое состояние этой породы. Вязы часто болеют и подвергаются нападению насекомых-ксилофагов. Так, в Даниловском ГОЛХ в квартале 119 Южного лесничества произведен переучет молодых культур рядом с весенней рубкой текущего года для выявления доли вяза и определения его санитарного состояния. Доля вяза в культурах составляла 5 %, при этом половина деревьев уже были усохшими, некоторые – сильно ослабленными. По нашим данным, массовыми насекомыми, повреждающими вяз в районе исследования, были представители семейства Scolytidae, такие как *Scolytus multistriatus* Marsh., *S. pygmaeus* F., *S. scolytus* F., *Pteleobius vittatus* F.

На стоящих усохших молодых вязах обычным был заболонник-пигмей – *Scolytus pygmaeus* F. Этот вид предпочитает молодые и приспевающие насаждения, заселяя изреженные, нарушенные рубкой участки, опушки, окраины лесосек. Поселяется на молодых и старых срубленных или стоящих, но сильно ослабленных деревьях. На молодых деревьях предпочитает толстые прикорневые части стволов, на старых – вершины и ветви [10]. Часто встречается совместно со струйчатым заболонником и другими видами короедов. Вид полигамный или моногамный. Лет жуков в мае. Из собранных нами 6 мая куколок *S. pygmaeus* имаго в лаборатории отрождались 10.05 – 15.05. Маточный ход продольный. Начинается он небольшой брачной камерой, от которой отходят 1 – 2, иногда три маточных хода, не очищенных от буровой муки. Иногда одной брачной камерой объединяются два или более маточных ходов, идущих в противоположных направлениях. Длина маточного хода – до 5 см, чаще 2 – 3 см, ширина 1 – 1,5 мм. Личиночные ходы длиной до 15 мм, в количестве 50 – 60 штук, начинаясь в верхних слоях коры, углубляются до заболони и слабо задевают ее. Самка обычно погибает в начале маточного хода, а самец – во входном отверстии, препятствуя проникновению различных хищников. Личинки окукливаются в толще коры [6]. Активный лет имаго в природе нами зарегистрирован 28 мая, но часть популяции все еще находилась на стадии куколки.

В Украине заболонник-пигмей обычно образует два поколения в году [7]. Жуки первого поколения летают во второй половине мая – начале июня, второго – в июле-августе [11], что соответствует нашим наблюдениям. Зимуют личинки. В лесной зоне дает одно поколение.

Дополнительное питание проходит на тонких побегах. Жуки выгрызают ямки или короткие каналы в развилках ветвей и у основания черешков листьев.

Для выяснения заселяемости порубочных остатков на пробе в 119 квартале были заложены ловчие деревья и ветви, осмотр которых проводили в течение весенне-осеннего периода.

Заселение вязов, спиленных весной 2008 года, жуками *P. vittatus*, отмечено 6 мая этого же года. Вязовый лубоед заселял как стволы диаметром до 15 см, так и ветви, причем образовывал самостоятельные поселения. К концу мая ветви и стволы сплошь были заселены этим видом. Отчетливо были видны многочисленные кучки буровой муки у входных отверстий, маточные ходы в виде поперечной скобки из двух ответвлений до 2–3 см длиной, яйца были отложены, и уже наметились личиночные ходы. В маточных ходах обнаруживались мертвые жуки. При осмотре заселяемых деревьев мы измеряли влажность луба, обычно она составляла 70–80%; стволы с более высокой влажностью оказались совершенно не заселенными. Т. о., можно предположить, что вязовый лубоед предпочитает заселять усохшие деревья V категории санитарного состояния. Личиночные ходы *Pteliobius vittatus* продольные, длиной до 1,5 см, почти одинаковой ширины вследствие того, что личинка, проточив ход, возвращается назад, расширяя его. Ходы почти не отпечатываются на заболони, так как проходят в толще луба (рис. 1). В ходе проведенных нами измерений на ветвях диаметром 4,0–6,3 см выяснилось, что средняя длина маточных ходов составляет  $2,69 \pm 0,04$  см; минимальная – 0,3 см, максимальная – 5,0 см. Среднее количество личиночных ходов на один маточный ход составляет  $29,02 \pm 1,68$  шт., минимальное – 0, максимальное – 58 шт., длина личиночных ходов –  $0,7 \pm 0,1$  см, минимальная – 0; максимальная – 1,3 см.



**Рис. 1 – Ходы вязового лубоеда**

Окукливаются личинки посередине хода в июле. В третьей декаде июля мы находили куколок этого вида и даже единично имаго. Молодые жуки проходят дополнительное питание в личиночных ходах, объединяя по несколько личиночных ходов в одну полость. Лет вязового лубоеда чрезвычайно растянут. В конце лета жуки покидают дерево и внедряются в нижнюю часть стволов, где и зимуют. Зимние ходы имеют вид канальцев длиной до 0,7 см, расположенных тесно друг около друга. Генерация однолетняя.

На срубленных стволах диаметром 15–20 см с влажностью 70–80% были обнаружены свежие поселения *Scolytus multistriatus* Marsh. и *S. scolytus* F. Заболонник-разрушитель *S. scolytus* обычно поселяется под толстой корой на деревьях диаметром более 30 см.

Струйчатый заболонник *S. multistriatus* заселяет деревья по всему стволу, а на толстых деревьях предпочитает среднюю и верхнюю часть ствола и ветви. Заселение деревьев начинается с возраста 4–7 лет, наиболее интенсивно повреждается берест в возрасте 20–30 лет, а вяз обыкновенный – в возрасте 30–40 лет. А. Д. Маслов [6] отмечает, что на ловчие

деревья струйчатый заболонник селится более охотно, чем на растущие, но и последние он охотно заселяет, даже если они еще весьма жизнеспособны.

Оба вида имеют сходную биологию. Жуки начинают лет в мае, проходят дополнительное питание, выгрызая небольшие площадки на коре и развилках тонких ветвей, при этом активно переносят возбудителя голландской болезни [1, 2, 13]. Маточные ходы продольные, хорошо отпечатываются на заболони. Личиночные ходы плотно забиты буровой мукой, длинные, расходятся поперек ствола. Зимуют личинки, которые окукливаются следующей весной [13].

В зависимости от региона обитания отличается количество генераций. Так, по литературным данным [1, 6] *S. scolytus* в степных лесах образует две генерации, причем у второй зимуют личинки. А. Д. Маслов [6] приводит данные о том, что в Ростовской области не менее 1/3, а в Краснодарском крае не менее 1/2 популяции этого заболонника успевают образовать третью генерацию. По данным Л. Н. Щербаковой [13], в городских посадках Санкт-Петербурга генерация всегда однолетняя.

Для струйчатого заболонника картина сходная: двойная генерация для лесостепи и однолетняя для лесной зоны [1, 11, 13]. Жуки первого поколения появляются во второй половине мая – июне, второго – с июля до середины августа. В связи с неодновременным развитием и вылетом второго поколения, заселение жуками деревьев продолжается практически непрерывно до начала сентября, так же как и жуками *S. scolytus*.

По нашим наблюдениям в условиях Харьковской области, *S. multistriatus* может образовывать 2 поколения в год. Так, среди особей в его ходах к середине лета обнаружено 50 % личинок и 50 % куколок. В октябре было видно, что большая часть особей вылетела, а 1/4 часть популяции осталась зимовать на стадии личинки. Таким образом, имело место расщепление популяции, только 3/4 ее дали второе поколение, остальные имели одно поколение в год. Высокая доля (до 1/3) оставшихся на зимовку личинок первого поколения вредителя была заражена паразитами.

В годы исследований второго поколения *S. scolytus* нами не обнаружено, однако этот вопрос требует уточнения.

Для детального изучения особенностей биологии вязовых короедов заселенные ветви были доставлены в лабораторию. Обследовали ветви вяза, привезенные из лесопарка (ветви лежали в тени), и из двух кварталов Южного лесничества Даниловского ГОЛХ – 76 кв. (ветви лежали на солнце) и 116 кв. (восточная экспозиция вырубки, затенение).

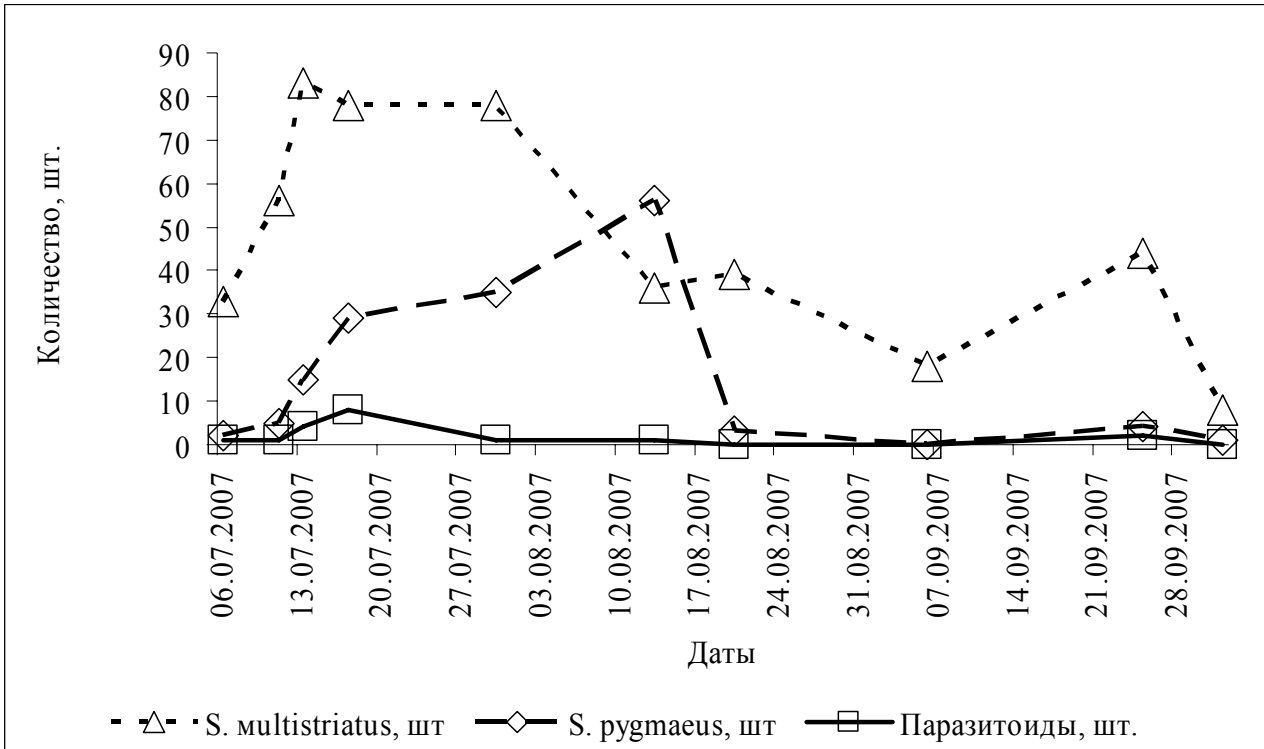
Ветви вяза были помещены в специальные пластиковые контейнеры с прикрепленными пробирками на конце для слежения за динамикой лета насекомых. Ежедневно насекомых в пробирках подсчитывали, определяли видовой состав. После окончания лета на ветвях подсчитывали количество летных отверстий, затем ветви окоривали, подсчитывали количество маточных ходов, измеряли их длину и количество личиночных ходов в них.

Ветви были заселены двумя видами заболонников: *S. multistriatus* (струйчатый заболонник), *S. rugmaeus* F. (заболонник-пигмей) и вязовым лубоедом *Pteleobius vittatus*.

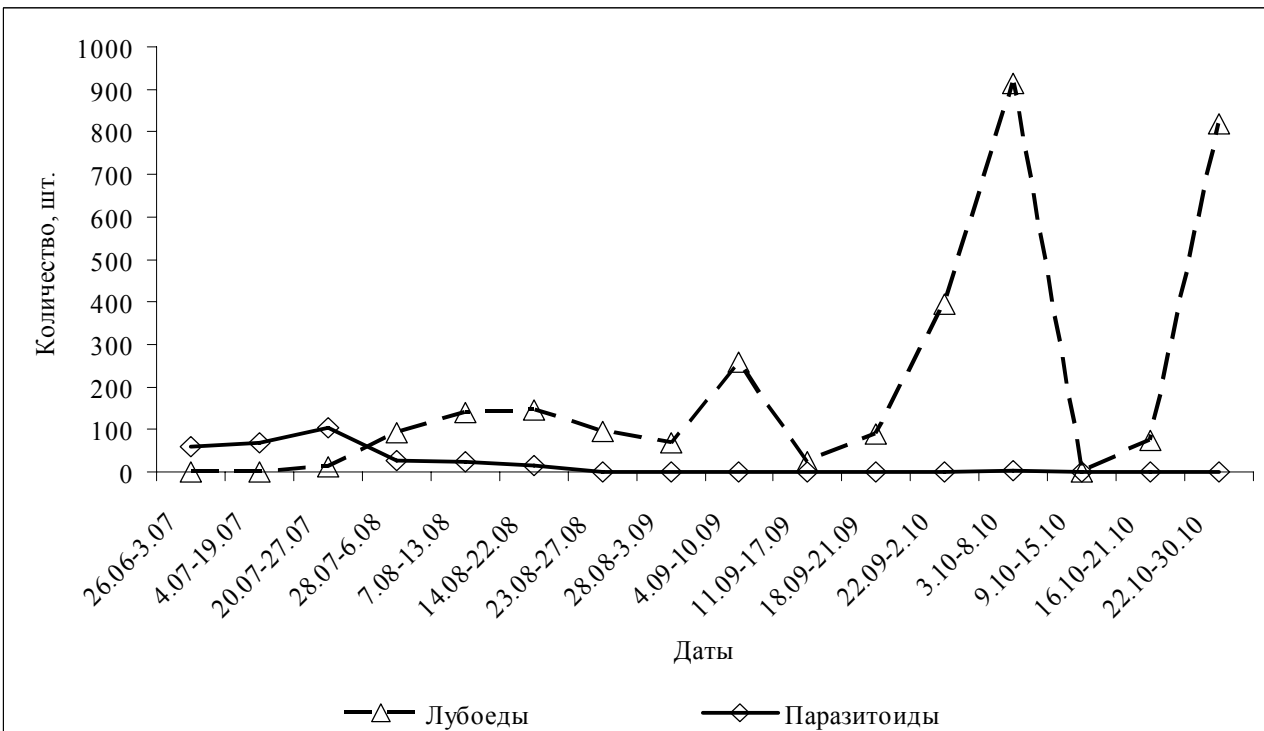
Из вязовых обрубков диаметром 8,5 – 9,0 см и длиной 31,5 см (привезены из 76 кв. Даниловского ГОЛХ 14.06.07 г.) вылетели вязовые заболонники: *S. multistriatus* и *S. rugmaeus*. Лет начался 6 июля и продолжался до конца сентября. Насекомых подсчитывали и сортировали по полу. В результате выяснилось, что половой индекс практически равен единице. Количество паразитов было незначительным. Представлены они были видами из сем. Chalcididae и Ichneumonidae. Динамика лета представлена на рис. 2.

При окоривании ветвей (15.10.07 г.) обнаруживались личинки преимущественно последнего возраста. Т. о., и в лабораторных условиях, и в природе имело место расщепление популяции по срокам развития. Часть личинок *S. multistriatus* развивались в имаго, а часть (около четверти) оставались зимовать на стадии личинки, причем это явление наблюдалось в разные годы и в различных условиях (в лабораторных и в лесу).

Из ветвей вяза несколько меньшего диаметра (ветви из Лесопарка и 116 квартала Южного лесничества Даниловского ГОЛХ, лежащие в тени) вылетел вязовый лубоед *Pteleobius vittatus*. Лету лубоедов предшествовал вылет паразитоидов сем. Chalcididae и Ichneumonidae. (начало лета 26 июня). Лубоеды начали летать 27 июля и продолжали до конца октября (рис. 3). Значительная часть лубоедов (от трети до половины) не вылетали в пробирку, а оставались в ходах или буровой муке. Часть их была истреблена темнотелками *Nemosoma sp.* (семейство Trogossitidae). При вскрытии фотоэлектров лубоеды оказались уже погибшими, а значительная часть темнотелок – живыми.



**Рис. 2 – Динамика лета *S. multistriatus* и *S. pygmaeus* и их паразитов в лаборатории**



**Рис. 3 – Динамика лета вязового лубоеда и его паразитов в лаборатории**

После окончания лета насекомых ветви окоривали и тщательно анализировали для получения полной характеристики имеющегося материала. Полученные данные представлены в табл. 1.

Таблица 1

Популяционные показатели развития вязового лубоеда.

№ ветви	Площадь поверхности, см <sup>2</sup>	Количество, шт.			Плотность поселения, семей /дм <sup>2</sup>
		маточных ходов	вылетевших жуков	хищников.	
1	659,4	178	1055	8	27
2	673,53	132	616	20	19,6
3	859,1	168	907	27	19,6
4	1036,6	225	924	44	21,7
5	565,2	118	501	9	20,9
6	577,7	36	203	0	6,2

**Выводы.** Вязы в Даниловском ОГЛХ находятся в неудовлетворительном состоянии, они часто болеют и подвергаются нападению короедов.

Массовыми видами, повреждающими вяз в районе исследования, были представители семейства Scolytidae – короеды (*S. multistriatus* Marsh., *S. pygmaeus* F., *S. scolytus* F., *Pteleobius vittatus* F.).

В условиях Харьковской области *S. pygmaeus* F. имеет два поколения в год.

Обнаружено расщепление популяции *S. multistriatus* Marsh., 3/4 особей популяции дали второе поколение, 1/4 – имели одно поколение в год.

Вязовый лубоед *Pteleobius vittatus* F. имеет однолетнюю генерацию, образует плотные поселения на необратимо ослабленных или мертвых деревьях. Длина маточных ходов составляет  $2,67 \pm 0,04$  см, количество личиночных ходов на один маточных ход –  $29,02 \pm 1,68$  шт., длина личиночных ходов –  $0,7 \pm 0,1$  см.

Выведение в лаборатории с использованием фотоэлектродов позволяет получить значительный объем данных по особенностям биологии насекомых-ксилофагов.

Вязовые короеды широко распространены в дубравах Харьковской области, могут заселять ослабленные, усыхающие деревья. На срубленных деревьях и порубочных остатках образуют плотные поселения, что способствует накоплению короедов в насаждении. Учитывая роль этих насекомых в переносе возбудителей болезней, следует строго выполнять санитарные нормы при ведении лесного хозяйства.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаждений. – К., 1974. – Т. 2. – 605 с.
2. Гурьянова Т. М. О роли стволовых вредителей в развитии очагов голландской болезни // Труды Хоперского гос. заповедника. – М., 1961. – Вып. IV. – С. 12 – 18.
3. Гурьянова Т. М. Экология ильмовых заболонников в очагах голландской болезни // Вопросы экологии. – М.: Высшая школа, 1962. – Т. VII. – С. 15 – 19.
4. Кукіна О. М. Методологія дослідження фенології комах-ксилофагів листяних порід // Біологічне різноманіття екосистем і сучасна стратегія захисту рослин (Матеріали міжнародної наукової конференції студентів, аспірантів і молодих учених до 75-річчя факультету захисту рослин ХНАУ ім. В. В. Докучаєва. – Х., 2007. – С. 54 – 56.
5. Линдеман Г. В. Заселение стволовыми вредителями лиственных пород в дубравах лесостепи в связи с их ослаблением и отмиранием (на примере Теллермановского леса) // Защита леса от вредных насекомых. М.: Наука, 1962. – С. 58 – 117.
6. Маслов А. Д. Вредители ильмовых пород и меры борьбы с ними. – М.: Лесн. пром-сть, 1970. – 76 с.
7. Падий Н. Н. Усилить борьбу с голландской болезнью // Лесн. хоз-во. – 1955. – № 7. – С.13.
8. Терехова В. В. Ксилофильные жесткокрылые (Coleoptera) ильмовых древесных пород НПШ "Гомольшанские леса" // Тези доповідей VII з'їзду Українського ентомологічного товариства (Ніжин, 14 – 18 серпня 2007 р.). – Ніжин, 2007. – С. 130.
9. Терехова В. В. Особенности биологии короедов трибы Xyleborini (Coleoptera, Scolytidae) НПШ "Гомольшанские леса" // Біологічне різноманіття екосистем і сучасна стратегія захисту рослин (Матеріали



міжнародної наукової конференції студентів, аспірантів і молодих учених до 75-річчя факультету захисту рослин ХНАУ ім. В. В. Докучаєва. – Х., 2007. – С. 93 – 94.

10. Фауна СССР. Жесткокрылые. Короеды. – М.-Л., 1952. – Т. XXXI. – 461 с.

11. Храмцов Н. Н., Падий Н. Н. Стволовые вредители леса и борьба с ними. – М.: Лесн. пром-сть, 1965. – 158 с.

12. Шевченко С. В. Лесная фитопатология. – Львов: Вища школа, 1978 – 320 с.

13. Щербакова Л. Н. Вязовые заболонники в городских посадках г. Санкт-Петербурга // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – Санкт-Петербург, 2008. – Вып. 182. – С. 306 – 313.

Novak L. V., Gamayunova S. G.

**BIOLOGICAL PECULIARITIES OF DOMINANT SPECIES OF ELM BARK BEETLES (COLEOPTERA, SCOLYTIDAE) IN KHARKOV REGION**

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

Elm bark beetles are widely spread in oak stands of Kharkiv region, where they colonize weakened and drying trees. They form dense populations in logs and wood debris, which brings to their accumulation in the stands. *Scolytus multistriatus* Marsh., *S. pygmaeus* F., *S. pygmaeus* F. and *Pteleobius vittatus* F. are the dominants. Peculiarities of biology, phenology and ecology of these species were studied. Population indices were determined for populations in logs, wood debris, in field and laboratory conditions.

**К е у w o r d s :** bark beetles, mother and larval galleries, dynamics of swarming.

Новак Л. В., Гамаюнова С. Г.

**БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ МАСОВИХ ВИДІВ В'ЯЗОВИХ КОРОЇДІВ (COLEOPTERA, SCOLYTIDAE) У ХАРКІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ**

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

В'язові короїди широко розповсюджені у дібровах Харківської області, де заселяють ослаблені та всихаючі дерева. На зрублених деревах і лісосічних залишках короїди утворюють щільні поселення, що сприяє накопиченню їх у насадженні. Масовими є *Scolytus multistriatus* Marsh., *S. pygmaeus* F., *S. pygmaeus* F., *Pteleobius vittatus* F. Вивчали особливості біології, фенології та екології цих видів. Визначено популяційні показники при заселенні ними заготовленої деревини та лісосічних залишків, у польових і лабораторних умовах.

**К л ю ч о в і с л о в а :** короїди, маточні та личинкові ходи, динаміка льоту.

*Одержано редколегією 2.09.2008 р.*

УДК 582.284:581.527 (477)

**А. С. УСИЧЕНКО \***

**ЭКОЛОГО-ЦЕНОТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ АФИЛЛОФОРОИДНЫХ ГРИБОВ  
СЕВЕРО-ВОСТОКА УКРАИНЫ**

*Харьковский национальный университет им. В. Н. Каразина*

Приведены данные об эколого-ценотических особенностях афиллофороидных грибов (АГ) Северо-Востока Украины. На основании математической обработки данных установлено, что виды АГ распределяются в градиенте ксилотрофно-гумусной и паразитно-сапротрофной специализации. Субстратные предпочтения АГ проявляются в разделении видовых комплексов по принципу хвойно-лиственной специализации и свойств древесины питающих растений. В фитоценотическом аспекте наблюдается разделение биот АГ, развивающихся в хвойных и лиственных формациях. Среди лиственных сообществ наибольшим сходством характеризуются биоты АГ сухих и свежих кленово-липовых дубрав.

Ключевые слова: афиллофороидные грибы (АГ), экология, факторный анализ, трофическая специализация, фитоценотические связи.

Афиллофороидные грибы (далее АГ) являются компонентом гетеротрофного блока лесных ценозов, выступая в качестве основного редуцента древесины. Кроме того, ряд представителей указанной группы грибов является патогенами древесных и кустарниковых растений, приводя к их ослаблению или усыханию. Наряду с этим, в настоящее время показана возможность использования этих грибов в качестве биоиндикаторов состояния лесных экосистем, а также продуцентов биологически активных веществ [2, 3].

Учитывая важное экологическое и хозяйственное значение данной группы ксилотрофных грибов, изучение их эколого-ценотических особенностей в различных районах Украины на данный момент является весьма актуальным. В частности, полученные данные могут быть использованы при разработке дополнительных методов оценки санитарного состояния лесных насаждений, а также проектировании и организации объектов природно-заповедного фонда.

Целью данного исследования было выявление основных эколого-ценотических особенностей АГ Северо-Востока Украины.

Материалом для данной работы послужила база данных о 257 видах АГ, выявленных в ходе полевых сборов в лесных ценозах Северо-Востока Украины (Сумская и Харьковская обл.). Для обработки данных была создан электронный каталог, включающий информацию (субстратобразующее растение, тип субстрата, растительная ассоциация и др.) о 1793 образцах выявленных видов грибов. Математическая обработка данных (факторный и кластерный анализ) проведена с использованием пакета анализа "Statistica 6.0" [9].

Эколого-ценотичний аналіз біоти АГ Северо-Востока України проведено по трем основним направлениям: трофические предпочтения, субстратная специализация и фитоценотические связи.

Согласно полученным данным, в исследуемой биоте наиболее широко представлены сапроксилотрофы, колонизирующие валежную и сухостойную древесину (табл. 1). В гораздо меньшей степени распространены виды, развивающиеся на погребенной в почве древесине, опаде, подстилке, шишках, плодовых телах макромицетов и ритидоме. В целом в рассматриваемой биоте АГ к сапротрофному развитию на древесине приурочено 202 вида АГ, что составляет 78,6 % от всех обнаруженных видов.

Меньшим количеством видов представлены гумусовые сапротрофы – 23 вида (8,9 %). Согласно литературным данным, шесть из них способны к образованию факультативной микоризы [7, 8, 10].

Второй по численности в биоте АГ Северо-Востока Украины является группа паразитов, представленная 32 (12,5 %) видами. Из них 14 видов являются облигатными паразитами на деревьях, кустарниках, а один вид – на талломах лишайников. Еще 14 видов АГ начинают

\* © А. С. Усиченко, 2008

развитие на живых деревьях и продолжают его на мертвой древесине (факультативные сапротрофы). Три вида рассматриваемой группы грибов, развиваясь на мертвой древесине, способны колонизировать ослабленные усыхающие деревья и потому были отнесены нами к группе факультативных паразитов.

*Таблица 1*

**Распределение АГ Северо-Востока Украины по трофическим группам**

Трофические группы		Количество видов, шт.
Сапротрофы	На валежной древесине (Le)	190
	На сухостойной древесине (Ls)	87
	На погребенной в почве древесине и корнях (Lh)	3
	На коре (ритидоме) деревьев и кустарников (B*)	4
	На опаде (Fd)	1
	На подстилке (St)	6
	На шишках (Se)	1
	На плодовых телах макромицетов (Mm)	3
	На почве (Hu)	23
Паразиты	Патогены на деревьях и кустарниках (Pt)	14
	Патогены на лишайниках (Pl)	1
	Факультативные паразиты на деревьях и кустарниках (P)	3
	Факультативные сапротрофы на деревьях и кустарниках (Pf)	14
Микоризо-образователи	Факультативные микоризообразователи (Mr)	6

Предварительный анализ показал, что в пространстве трофических специализаций большинство видов занимает определенный сектор, т. е. в исследованной биоте присутствует комплекс ярко выраженных сапроксилотрофов, гумусовых сапротрофов и паразитов. Для группы видов отмечены сложные трофические предпочтения, в частности, способность колонизировать несколько типов субстрата. Для математической оценки данного явления нами был использован факторный анализ, позволяющий одновременно оценить как распределение видов в градиенте нескольких факторов, так и характер их влияния на биоту [1].

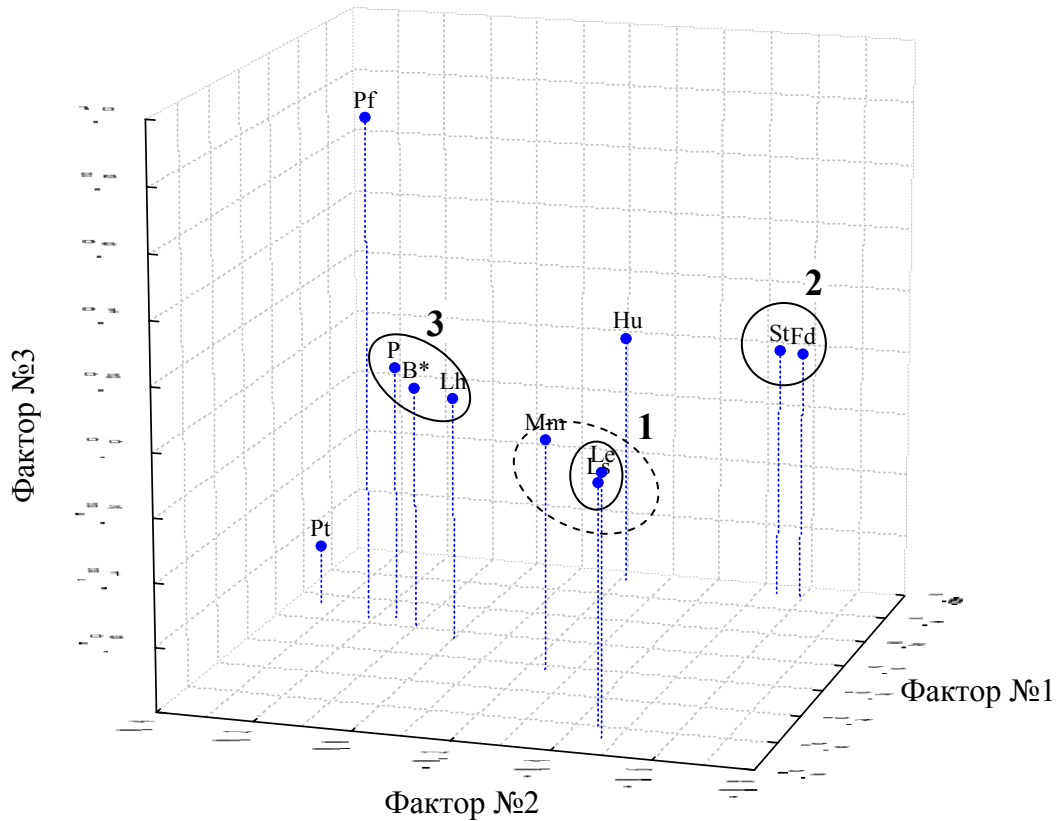
Для проведения анализа были использованы данные об абсолютном обилии вида на том или ином типе субстрата. При этом в анализ не были включены наиболее малочисленные трофические группы АГ района исследования, представленные только одним видом – сапротрофы на шишках и патогены на плодовых телах лишайников.

Результаты проведенного анализа продемонстрировали, что трофические группы АГ распределяются в пространстве трех факторов (рис. 1). Первый из них характеризует вектор ксилотрофной специализации АГ. Так, для групп, развивающихся на различных фракциях древесины, значение координаты X находится в пределах  $-0,8 - -0,2$ , а для гумусовых и подстилочных сапротрофов –  $-0,4 - -0,6$ .

В градиенте фактора № 2 группы размещаются по вектору паразитной и сапротрофной жизненной стратегии. Так, для групп, характеризующихся паразитным образом жизни, значения координаты Y находится в пределах  $0,15 - 0,4$ , сапротрофным –  $-0,2 - -0,6$ , а для групп, объединяющих две стратегии –  $0 - 0,1$ .

На наш взгляд, фактор № 3 не имеет однозначной трактовки и, скорее всего, отражает степень "адаптационной пластичности" АГ. Так, по данной оси наблюдается разделение групп облигатных паразитов, характеризующихся узкоспециализированной трофической стратегией, и факультативных сапротрофов, наиболее лабильных в плане отношения к типу субстрата.

В пространстве вышеуказанных факторов ряд трофических групп можно объединить в комплексы. Первый из них образуют сапротрофы на валежной и сухостойной древесине, второй – группы, связанные в развитии с листовным опадом и лесной подстилкой. Определенную близость демонстрируют группы сапротрофов на погруженной в почву древесине, корнях и факультативных паразитов (комплекс 3).



**Рис. 1 – Пространственная ординация трофических групп АГ Северо-Востока Украины (сокращение названий трофических групп приведены в табл. 1)**

Согласно литературным данным, большинство видов АГ обладают определенной степенью специализации к древесным растениям-субстратам. Этот феномен имеет глубокие биологические предпосылки. Возникновение сопряженной системы "древесное растение – гриб" является следствием формирования грибами в процессе эволюции ферментного комплекса, комплементарного биохимическому составу древесины определенного рода или группы родов древесных растений [5, 6].

Анализ видового разнообразия на различных древесно-кустарниковых растениях продемонстрировал, что наибольшим видовым богатством характеризуются микоценоячейки АГ основных лесообразующих пород Северо-Востока Украины (табл. 2).

Таблица 2

**Видовое богатство АГ на древесных и кустарниковых растениях Северо-Востока Украины**

Род субстратообразующего растения	Количество видов, шт.	
	всего	исключительно на данной породе
<i>Quercus</i>	125	21
<i>Populus</i>	72	8
<i>Acer</i>	69	5
<i>Pinus</i>	58	22
<i>Alnus</i>	47	4
<i>Betula</i>	39	3
<i>Salix</i>	23	3

Рассмотрение видовых комплексов АГ отдельных древесных растений не дает представления о степени их взаимосвязи в лесных экосистемах. Учитывая это, нами была проведена обработка полученных данных с помощью факторного анализа методом извлечения принципиальных соответствий [1]. В данном случае нами была использована двухмерная ординация (рис. 2).

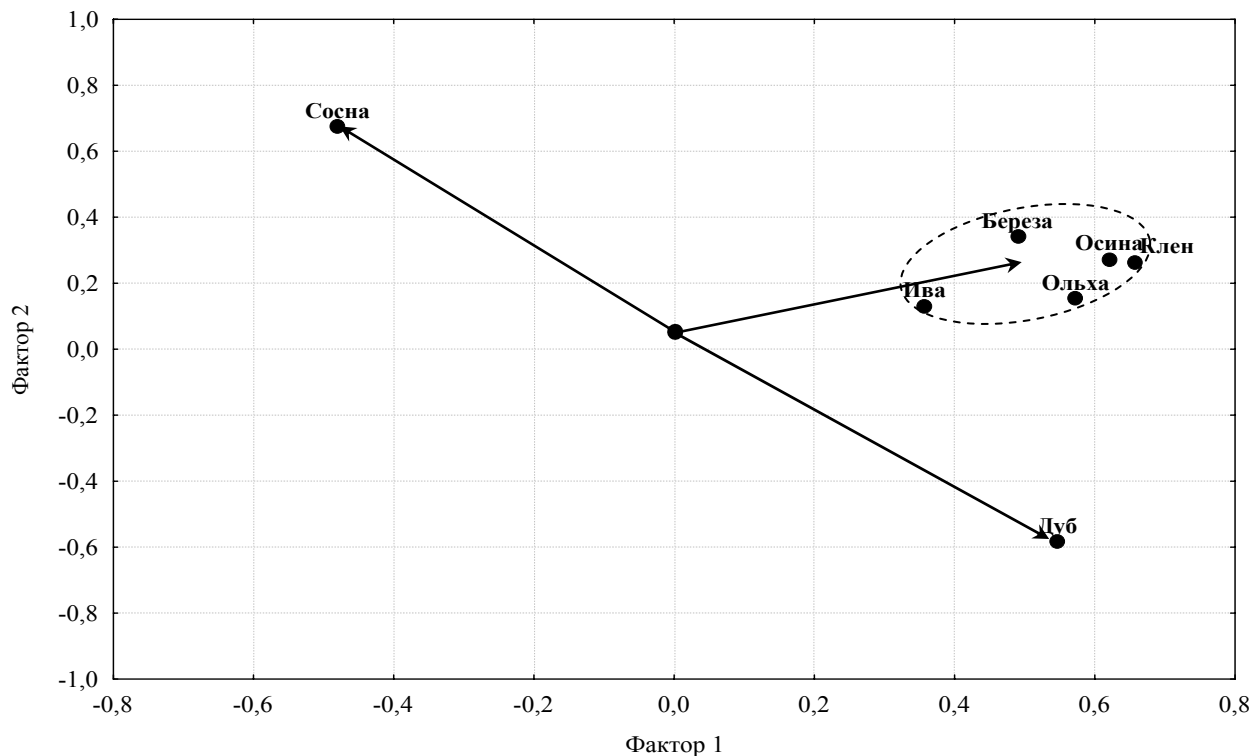


Рис. 2 – Двухмерная ординация видовых комплексов АГ на основных лесообразующих породах Северо-Востока Украины

Анализ показал, что видовые комплексы размещаются в градиенте двух факторов. Прежде всего, это проявляется в обособлении микоценоячеек хвойных и лиственных пород. Так, значение координат по оси X для сосны находится на уровне -0,5, а для дуба, клена, осины, ольхи, березы и ивы – в пределах 0,3 – 0,7. На основании этого можно заключить, что фактор 1 отражает векторную направленность видовых комплексов АГ в сторону специализации на лиственных или хвойных породах.

По другой оси наблюдается распределение видовых комплексов в зависимости от физико-химических свойств древесины растения субстрата (фактор 2). Обособленное положение занимает видовой комплекс, развивающийся на сосне ( $Y = 0,7$ ) и дубе ( $Y = -0,6$ ). Древесина сосны характеризуется наличием развитого комплекса вторичных метаболитов, а дуба – значительной твердостью. По всей видимости, эти свойства субстрата определяют обособленное положение сопряженных с ними видовых комплексов ксилотрофных грибов.

Промежуточное положение в градиенте данного фактора занимают видовые комплексы осины, ольхи, березы, ивы и клена ( $Y = 0,1 - 0,4$ ). Древесина указанных растений характеризуется меньшей прочностью или менее развитым комплексом защитных метаболитов [3, 4]. Сходные физико-химические свойства древесины, вероятно, и определяют близость видовых комплексов АГ, развивающихся на этих породах.

Согласно литературным данным, трофическая специализация АГ по субстратобразующим растениям в значительной степени определяет формирование структуры микобиоты той или иной растительной формации. По мнению В. А. Мухина, каждое растительное сообщество в конечном счете "получает свой набор грибов", обладающий определенными специфическими чертами [2].

Нами проанализированы данные по 11 типам лесных сообществ, наиболее распространенных на Северо-Востоке Украины, приуроченные к сухой дубраве (чистое дубовое насаждение), сухой кленово-липовой дубраве, свежей кленово-липовой дубраве, влажной кленово-липовой дубраве, свежей дубовой субори, сухому бору, свежему бору, а также к древостоям – осиннику, пойменному ивняку, березняку и ольшанику.

В результате анализа видового богатства биот АГ различных растительных сообществ установлено, что этот показатель достигает максимального значения в дубовых формациях. Так в свежих и сухих кленово-липовых дубравах выявлено 145 и 96 видов АГ соответственно. Вероятно, это объясняется тем фактом, что указанные растительные сообщества занимают значительную площадь среди лесных массивов района исследования и характеризуются значительным субстратным разнообразием.

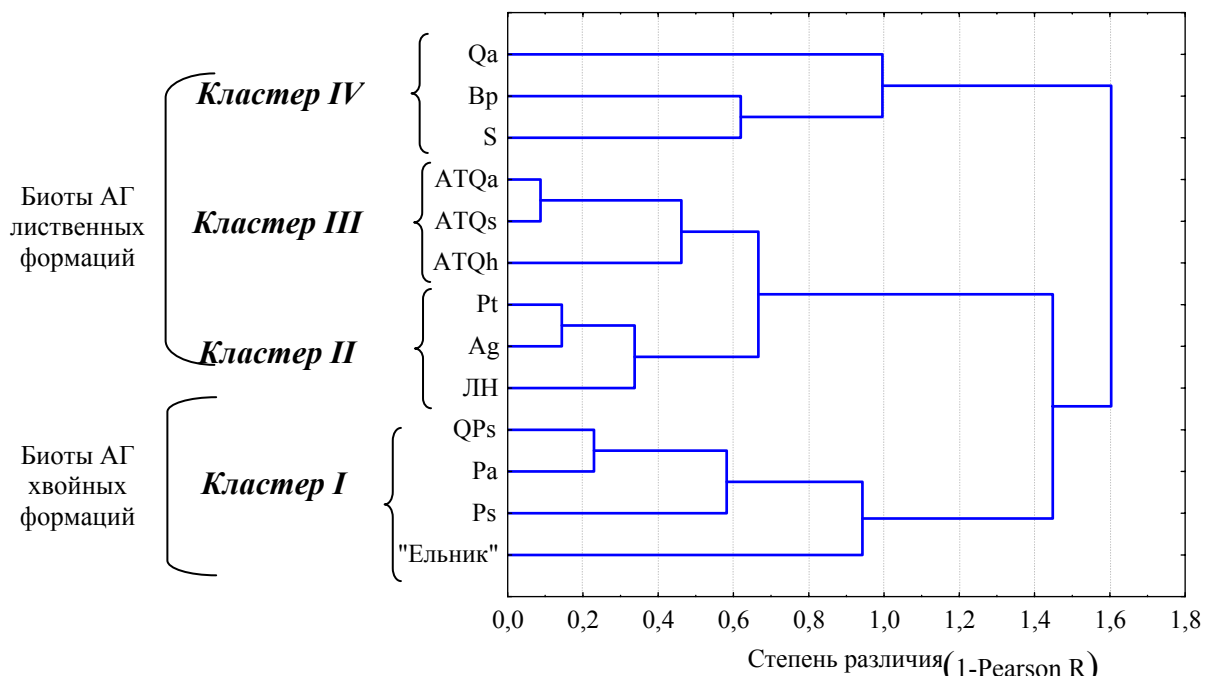
Гораздо меньшее количество видов выявлено в чистых дубняках сухой дубравы (21 вид) и влажных кленово-липовых дубравах (50 вид), имеющих более ограниченное распространение на Северо-Востоке Украины и отличающихся специфичностью микроклиматических условий.

Довольно высоким видовым богатством характеризуется микобиота осинников (54 вида) и ольшаников (52 вида). Вероятно, это связано с тем, что в группе мелколиственных формаций, охватывающих различные понижения рельефа, складываются благоприятные микроклиматические условия для развития АГ. Кроме того, в районе исследования указанные растительные сообщества в меньшей степени подвержены антропогенному влиянию, что обеспечивает наличие большого количества древесного валежа, являющегося одним из наиболее подходящих субстратов для рассматриваемой группы грибов.

Наименьшее количество видов АГ выявлено в березняках (25 видов, или 9,7 %) и ивняках (13 видов, или 5,1 %), не имеющих широкого распространения в районе исследования и характеризующихся низким субстратным разнообразием.

По сравнению с лиственными формациями, биота АГ хвойных сообществ характеризуется меньшим богатством. Относительно высокий уровень этого показателя наблюдается в сухих чистых борах, где был выявлен 61 вид АГ. В свежих борах со значительным участием в основном ярусе березы обнаружен 51 вид, а в свежих дубово-сосновых суборах – 50 видов (19,5 %).

Для сравнения микобиот отдельных формаций нами был использован кластерный анализ (рис. 3).



**Рис. 3 – Кластерная диаграмма сходства биот АГ лесных фитоценозов Северо-Востока Украины (Ag – ольшаник; ATQa – сухая кленово-липовая дубрава; ATQh – влажная кленово-липовая дубрава; ATQs – свежая кленово-липовая дубрава; Bp – березняк; Pa – сухой бор; Ps – свежий бор; Pt – осинник; Qa – чистый дубняк сухой дубравы; QPs – свежая дубовая субора; S – ивняк)**

Как видно из рис. 3, обособленную группу формируют биоты АГ хвойных и смешанных лесов района исследования. Внутри кластера I наибольшее сходство наблюдается между АГ свежих дубовых суборей и сухих боров, а затем к ним поочередно присоединяется биота свежих боров и видовой комплекс культур ели.

В целом же обособленное положение кластера I объясняется определенными трофическими преференциями АГ по принципу хвойно-лиственной специализации, указанной выше.

Единую ветвь дендрограммы образуют биоты АГ лиственных формаций района исследования. Внутри данной ветви обособленное положение занимает кластер II, в который входят АГ ольшаников и осинников. По всей видимости, высокое сходство внутри данного кластера объясняется значительным подобием микроклиматических условий, складывающихся в указанных фитоценозах, что и определяет взаимосвязь сопряженных с ними биот АГ. Далее к группе ольшаников и осинников присоединяется видовой комплекс АГ лесопарков, что является весьма необычным, т. к. указанные сообщества не имеют сходных климатических и субстратных условий.

В отдельный кластер III группируются биоты кленово-липовых дубрав. Минимальный уровень различия таксономических спектров наблюдается между биотами АГ, развивающимися в сухих и свежих гигротопах. Далее к ним присоединяется микобиота влажных кленово-липовых дубрав.

Наконец, результаты кластерного анализа показали, что биоты с низким таксономическим разнообразием (чистые дубняки сухих дубрав, березняки и ивняки) хотя и объединяются в кластер IV, но при этом демонстрируют значительные различия (1-Pearson R – 0,6 – 1,0). Фактически этот кластер можно охарактеризовать как "аут-группу" дендрограммы.

**Выводы.** Эколого-ценотический анализ биоты АГ Северо-Востока Украины продемонстрировал, что, в зависимости от своих трофических предпочтений, виды АГ распределяются в пространстве нескольких факторов, среди которых наибольшее значение имеет ксилотрофно-гумусная и паразитно-сапротрофная специализация.

Для АГ района исследования характерна определенная специализация по растениям-субстратам. Видовые комплексы АГ основных лесобразующих пород ординируются в градиенте двух факторов, а именно хвойно-лиственной специализации и физико-химических свойств древесины.

В фитоценотическом аспекте наблюдается разделение биот АГ, развивающихся в хвойных и лиственных формациях района исследования. Среди лиственных формаций наибольшим сходством характеризуются АГ сухих и свежих кленово-липовых дубрав. Отдельную группу составляют осинники и ольшаники, в которых складываются специфические микроклиматические условия, благоприятные для развития АГ.

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Леонтьев Д. В. Флористический анализ в микологии : учебник для студентов высших учебных заведений / Д. В. Леонтьев. – Харьков : Ранок-НТ, 2008. – 110 с.
2. Мухин В. А. Биота ксилотрофных базидиомицетов Западно-Сибирской равнины / В. А. Мухин. – Екатеринбург : УИФ "Наука", 1993. – 231 с.
3. Рипачек В. Биология дереворазрушающих грибов / В. Рипачек. – М.: Леспром, 1967. – 276 с.
4. Ролл-Хансен Ф. Болезни лесных деревьев / Ф. Ролл-Хансен, Х. Ролл-Хансен. – СПб. : ЛТАб, 1998. – 120 с.
5. Сафонов М. А. Структура сообществ ксилотрофных грибов / М. А. Сафонов. – Екатеринбург : УрО РАН, 2003. – 269 с.
6. Степанова Н. Т. Основы экологии дереворазрушающих грибов / Н. Т. Степанова, В. А. Мухин. – М. : Наука, 1979. – 100 с.
7. Agerer R. Studies on ectomycorrhizae. XX. Mycorrhizae formed by *Thelephora terrestris* on Norway spruce / R. Agerer, M. Weiss // Mycologia. – 1989. – Vol. 81, № 3. – P. 444 – 453.
8. Ryvarde L. European polypores. Part 1. Abortiporus – Lindtneria / L. Ryvarde, R. L. Gilbertson. – Oslo: Fungiflora, 1993. – P. 1 – 387.

9. *Snedecor G. W.* Statistical methods (7th ed.) / G. W. Snedecor, W. G. Cochran. – Ames ; Iowa : Iowa State Univ. Press. – 1980. – 740 p.

10. *Zak B.* Pure culture synthesis of pacific madrone ectomycorrhizae / B. Zak // *Mycologia.* – 1976. – Vol. 68, № 2. – P. 362 – 369.

Usichenko A. S.

ECOLOGICAL AND CENOTIC FEATURES OF APHYLLOPHOROID FUNGI IN THE NORTH-EAST OF UKRAINE

*V. N. Karazin Kharkiv National University*

Data on ecological and cenotical features of the aphylloroid fungi (AF) in the North-East Ukraine are presented. Species are distributed in a gradient of two factors: xylotrophic (humus) and parasitic (saprotrophic) specialization. Substrate preferences of AF become apparent in distribution of species complexes by principle of coniferous-deciduous specialization and properties of wood of substrate plants. In phytocenotical aspect, division of mycobiotes, which develop in coniferous and deciduous forests, is observed. Among deciduous communities, the greatest similarity is characteristic for AF of the *Acereto-Tilieto Quercetum aridum* and *Acereto-Tilieto Quercetum subhumidum*.

Key words: aphylloroid fungi, ecology, factor analysis, trophic specialization, phytocenotical associations.

Усиченко А. С.

ЕКОЛОГО-ЦЕНОТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ АФІЛОФОРОЇДНИХ ГРИБІВ ПІВНІЧНОГО СХОДУ УКРАЇНИ

*Харківський національний університет ім. В. Н. Каразіна*

Наведені дані про еколого-ценотичні особливості афілофороїдних грибів (АГ) Північного Сходу України. На підставі математичної обробки даних встановлено, що види АГ розподіляються у просторі декількох факторів, серед яких найбільше значення мають ксилотрофно-гумусна та паразитно-сапротрофна спеціалізація. Субстратні преференції АГ виявляються у поділі видових комплексів за принципом хвойно-листяної спеціалізації та властивостей деревини живлючих рослин. У фітоценотичному аспекті спостерігається поділ біот АГ, що розвиваються у хвойних і листяних формаціях. Серед листяних угруповань найбільшою подібністю характеризуються біоти АГ сухих і свіжих кленово-липових дібров.

Ключові слова: афілофороїдні гриби (АГ), екологія, факторний аналіз, трофічна спеціалізація, фітоценотичні зв'язки.

E-mail: usichenko@mail.ru

Одержано редколегією 2.09.2008 р.



УДК 630\*232

**М. І. ОНИСЬКІВ, О. Ю. КАЙДИК \***

**30-РІЧНІ РЕЗУЛЬТАТИ ВИВЧЕННЯ ПРОБЛЕМИ ЗАХИСТУ ВІД КОРЕНЕВОЇ  
ГУБКИ КУЛЬТУР СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ У ПОЛІССІ**

*Національний аграрний університет*

У результаті багаторічних досліджень у соснових насадженнях Полісся розроблено й наведено методику захисту від кореневої губки шляхом створення піднаметових лісових культур листяних ґрунтополіпшуючих порід.

Ключові слова: коренева губка, соснові деревостани, технологія лісовирощування, агротехніка, піднаметові лісові культури.

Дослідженнями встановлено, що листяні ґрунтопокращуючі породи, введені в чисті соснові культури (особливо в ті, які ростуть на виснажених бідних староорних землях) відновлюють лісове середовище, що виявляється у прискоренні процесів перегнивання лісової підстилки, збагаченні ґрунту азотом і зольними мінеральними речовинами, кращому рості дерев [1 – 6]. Однак, слід наголосити, що зазначені заходи ефективні лише в насадженнях, які явно ще не уражені кореневою губкою. Тобто таку біологічну меліорацію в чистих соснових насадженнях слід проводити насамперед як профілактичний захід проти кореневої губки і для підвищення комплексної продуктивності деревостанів.

На великому фактичному дослідному матеріалі встановлено, що в соснових насадженнях, уже уражених кореневою губкою, введення листяних порід під намет деревостанів без відповідних підготовчих робіт малоефективне або зовсім не ефективне.

У нашій статті наводяться перевірені багаторічною науковою роботою і практикою способи захисту від кореневої губки в соснових насадженнях, уже уражених нею.

*Методика досліджень.*

Осередок інфекції кореневої губки, або осередок усихання – це частина насадження, в якому спостерігається поодинокі або куртинні захворювання дерев. Він складається з таких 4 елементів: біологічного центру осередку, геометричного центру осередку, "вікна", зони явної і скритої зараженості (рис. 1).

При виявленні в соснових деревостанах групи усихаючих дерев (або одного-двох дерев) чи вітровальних дерев, коренева система яких згнила в результаті ураження її кореневою губкою, визначають зону активного всихання ("вікно" осередку).

Прийнявши місцезнаходження дерев, що загинули, за біологічний центр осередку, відступають від нього в напрямку здорового деревостану на відстань, що дорівнює 4 – 5 радіусам крон середніх здорових сосон, оскільки вже встановлено, що радіус кореневої системи сосни в 4 рази перевищує радіус її крони. Відступивши від краю "вікна" (зона активного всихання) на відстань 5 – 6 радіусів крон середніх дерев, визначаємо межу зон прихованої і явної зараженості з подвійною гарантією непроникнення інфекції до здорової частини насадження.

Дослідні об'єкти були закладені в осередках кореневої губки в умовах бідного свіжого субору у кв. 49, 61 і 68 Боярського лісництва ВП НАУ "Боярська ЛДС" у 1966 році. Існуючі насадження – 34-річні соснові культури, створені садінням однорічних сіянців на виснажених староорних супіщаних землях із розміщенням садивних місць 1,5 × 0,7 м, на той час мали такі таксаційні показники: склад – 10 Сз, Н – 13 м, D – 12,8 см, N – 2200 шт·га<sup>-1</sup>, повнота 0,9, M – 210 м<sup>3</sup>·га<sup>-1</sup>.

Способи підготовки насадження і агротехніка створення спеціальних лісових культур у різних елементах осередку за окремими ділянками були такими.

*Дослідна ділянка 7А (кв. 49)*

\* © М. І. Ониськів, О. Ю. Кайдик, 2008

Зимом 1966 року проведено звалювання всіх дерев в еліпсоподібному "вікні" розміром 19 x 25 м. Ранньою весною, до початку вегетації, пні викорчували, а коріння вичесали корчувальною машиною К-1А. Далі всю лісопродукцію було вивезено на пункти переробки. Після кругової кінної оранки на глибину 18 – 20 см проведено садіння під меч Колесова однорічних сіянців дуба червоного і берези повислої із змішуванням цих порід смугами по 3 ряди з розміщенням сіянців 1,5 × 0,7 м. З метою максимального прогрівання ґрунту сонячним промінням (яке згубно діє на спори гриба) ряди розміщували в меридіанному напрямку.

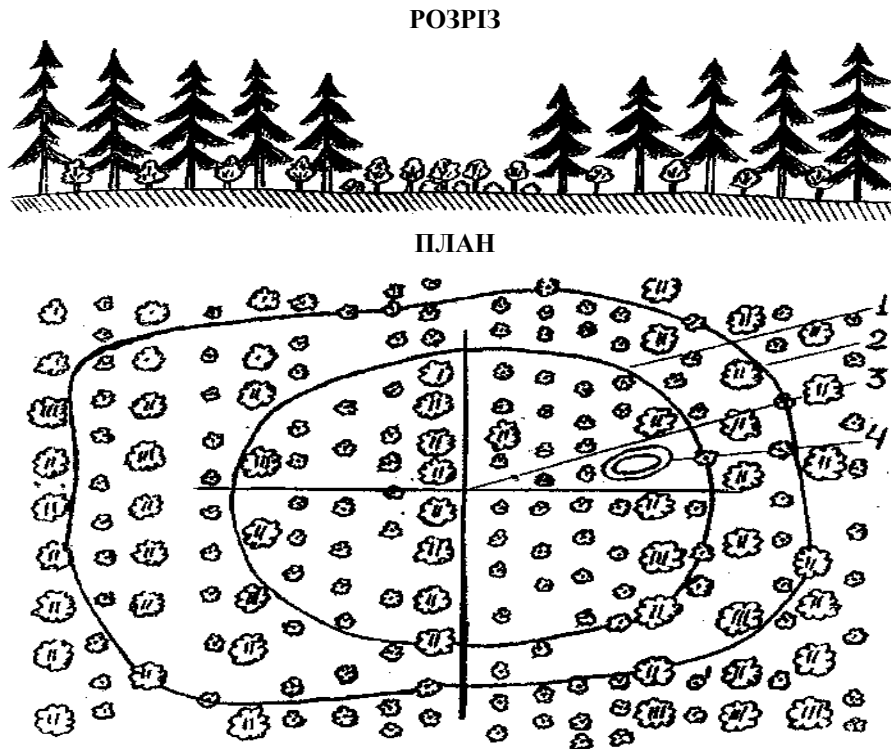


Рис. 1 – Схема створення культур листяних порід в осередках інфекції кореневої губки (1 – вікно – зона активного всихання; 2 – зона явної і прихованої зараженості; 3 – геометричний центр осередку; 4 – біологічний центр осередку)

*Дослідна ділянка 7Б (кв. 68)*

У "вікні" розміром 11 x 23 м валку дерев, корчування й вичісування коріння, вивезення всієї заготовленої лісопродукції проводили таким самим способом і в ті ж терміни, що і на ділянці 7А. Протягом літа 1966 року з метою знищення спор гриба сонячним промінням здійснювали триразову кругову кінну культивуацію площі. Весною 1967 року під меч Колесова було проведено садіння однорічних сіянців дуба червоного й ліщини із змішуванням їх рядами з розміщенням 1,5 × 0,7 м.

*Дослідна ділянка 7В (кв. 61)*

У "вікні" розміром 19 на 22 м було здійснено валку дерев, корчування пнів, вичісування коріння та вивезення лісопродукції аналогічними способами й у такі самі терміни, що й на ділянках 7А і 7Б. У перший рік (1966) із метою прогрівання площі сонячним промінням ніяких робіт не проводили. Весною наступного року після кругової кінної оранки було висіяно алкалоїдний однорічний вузьколистий синій люпин, який у фазі бутонізації приорали у ґрунт як зелене добриво (сидерація). Весною 1968 року під меч Колесова посадили 1-річні сіянці дуба червоного й берези повислої.

*Агротехніка створення піднаметових культур у зоні прихованого й явного ураження.*

Під наметом соснових насаджень, у безпосередній близькості до "вікна", на всіх трьох ділянках роботи проводили у такій послідовності: після інтенсивних санітарних рубань з вилученням до 25 – 30 % за запасом і 35 – 40 % за кількістю дерев весною 1968 року

посаджено однорічні сіянці дубів звичайного та червоного, груші, ліщини, бузини червоної без обробітку ґрунту в ямки, виготовлені переносними мотобурами, під мотику й меч Колесова. При такій агротехніці садіння верхній шар ґрунту порушується незначною мірою, коріння соснових дерев майже зовсім не пошкоджується, що практично виключає небезпеку розповсюдження інфекції кореневої губки.

Результати досліджень росту культур у перші 10 років показано на рис. 2. Встановлено, що у "вікнах" добре приживається, зберігається і росте дуб червоний і гірше – береза повисла. Особливо добре прижились і росли протягом перших 10 років культури на дослідній ділянці 7В, де перед садінням культур вирощували й заорювали у ґрунт однорічний люпин, що й пропонується у статті. У зоні прихованого та явного зараження піднаметові культури дуба червоного і груші лісової також достатньо добре збереглися і задовільно росли у висоту, хоч їхні біометричні показники є значно меншими, ніж у культур у "вікнах" осередків.

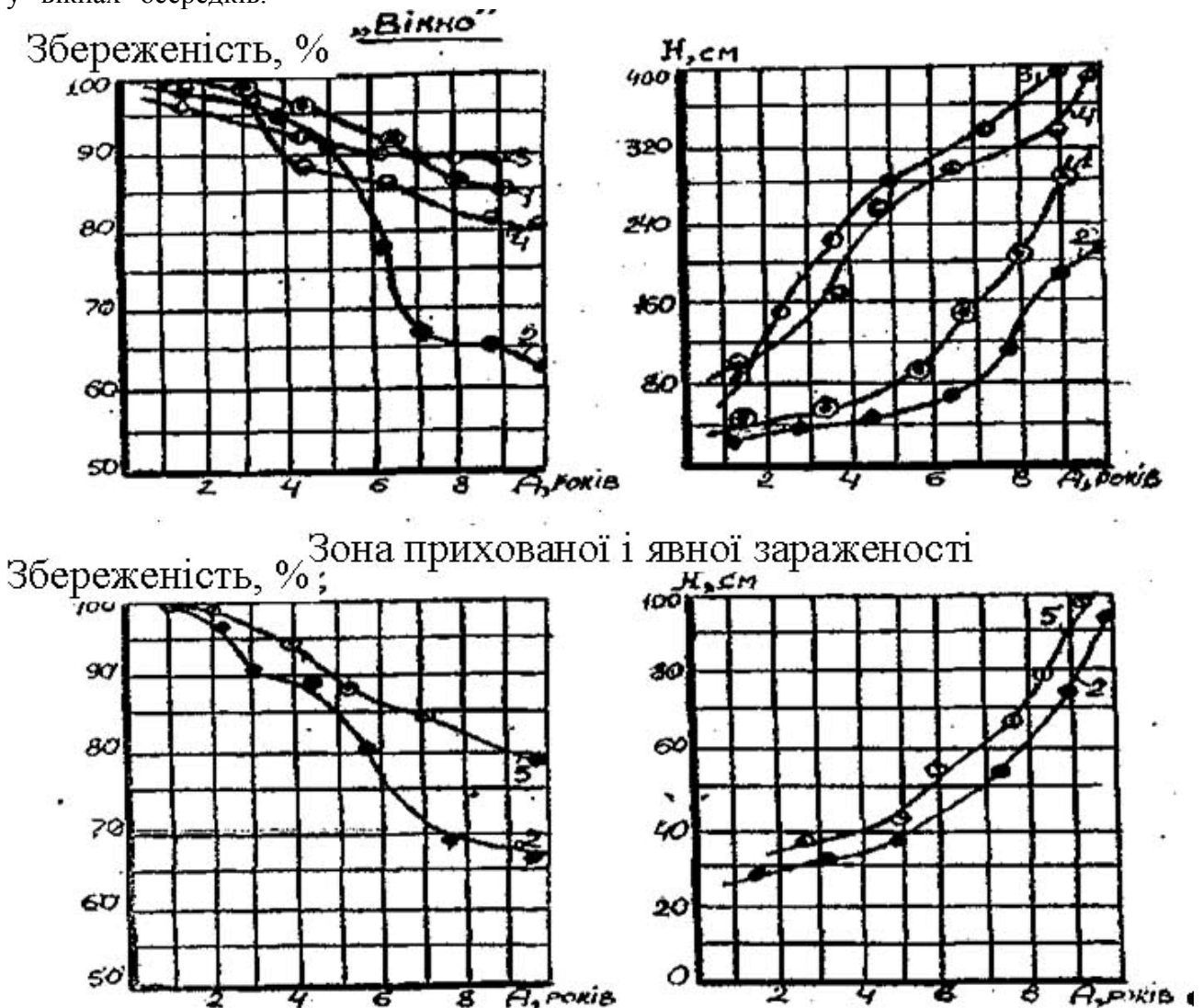


Рис. 2 – Збереженість і ріст у висоту саджанців у осередках кореневої губки (дослідні ділянки 7А і 7В; дуб червоний із сидеральними добривами; дуб червоний без добрив; береза бородавчаста із сидеральними добривами; береза бородавчаста без добрив; груша лісова без добрив)

Під наметом сосняків для саджанців листяних порід порівняно із саджанцями на прогалинах ("вікнах") складаються набагато гірші умови росту. Однак листяні породи під наметом сосни у зоні прихованого і явного зараження своїм відпадом, кореневими системами, фітонцидними та алелопатичними виділеннями оздоровлюють і покращують

лісорослинні умови, сприяють підвищенню біологічної стійкості насаджень і припиненню в них розповсюдження кореневої губки. Від згубної дії кореневої губки не лише оздоровлюються насадження і підвищується їхня естетична цінність, а й поліпшується екологічна обстановка в цілому.

Через 30 років після ліквідації кореневої губки запропонованим методом, насадження поліпшило ріст і декоративність і більше не уражується цією хворобою (табл. 1). Піднаметові культури сформували другий ярус і також мають хороший ріст, особливо дуб червоний.

Таблиця 1

**Лісівничо-таксаційні показники дослідних насаджень у різні роки їх дослідження**

Склад	H, м	D, см	Кількість дерев, шт.·га <sup>-1</sup>	Повнота	Запас, м <sup>3</sup> ·га <sup>-1</sup>	Примітка
<i>34-річні культури, уражені кореневою губкою</i>						
10Сз	13,0	12,8	2200	0,9	210	Проведено санітарні рубки
<i>64-річні оздоровлені культури без осередків кореневої губки (через 30 років після введення піднаметових культур)</i>						
10Сз+Дч, Грш	25,0	30,0	553	0,7	390	Проведено планові рубки догляду

Слід зазначити, що запропонований спосіб захисту від кореневої губки виявив ще одну позитивну властивість – він надає можливість у чистих соснових насадженнях створювати біогрупи листяних порід, що істотно покращує природні ландшафти і збільшує рекреаційну цінність приміських лісів. Так, уже через 9–11 років штучно введені листяні породи поліпшили естетичну цінність насадження на 2 класи, санітарно-гігієнічну оцінку – на 1 клас і ступінь біологічної стійкості насадження – на 2 класи.

Для вирощування біологічно стійких деревостанів важливе значення має садивний матеріал із насіння окремих дерев сосни, що ростуть у діючих осередках і не мають наочних ознак ураження, адже їхня стійкість до кореневої губки є спадковою. Ці дерева ми називаємо "умовно імунними". Трапляються вони дуже рідко. Серед 397 обстежених нами осередків кореневої губки їх було виявлено лише на чотирьох. Від звичайних дерев сосни, що пошкоджуються кореневою губкою, такі дерева відрізняються кращим ростом, добре розвиненою конусоподібною кроною, малозбіжистим стовбуром зі світло-коричневою гладкою і блискучою корою (табл. 2).

Таблиця 2

**Хід росту умовно-імунного і ураженого кореневою губкою дерев  
(ВП НАУ "Боярська ЛДС", Боярське л-во, кв. 108, В<sub>2</sub>)**

Вік, років	„Умовно імунне” дерево			Уражене дерево		
	висота, м	діаметр, см	об'єм, м <sup>3</sup>	висота, м	діаметр, см	об'єм, м <sup>3</sup>
5	1,2	–	–	0,8	–	–
10	5,0	7,9	0,016	2,8	5,1	0,004
15	9,3	9,5	0,037	6,5	9,3	0,027
20	11,7	10,9	0,058	9,0	10,9	0,045
25	14,5	12,0	0,085	11,0	11,0	0,066
30	16,0	13,1	0,110	14,0	13,0	0,095
35	17,5	14,1	0,137	16,1	13,5	0,117
40	18,8	15,1	0,168	17,8	14,0	0,137

Стійкі до ураження кореневою губкою дерева сосни виділяються серед інших дерев інтенсивним ростом у висоту і за діаметром. Гілки "умовно імунних" дерев відходять від стовбура в середньому під кутом 40–45°, а уражених – близько 60°. Коренева система перших – потужна, з добре розвиненими стрижневим і якірними коренями, а в уражених – погано розвинена, поверхнева й у всіх випадках гнила.

Лабораторні аналізи показали, що стовбурова деревина умовно імунних дерев менш смолиста і має більшу частку пізньої деревини. Внаслідок цього її щільність у середньому на 29 % більша, ніж в уражених – 0,53 і 0,41 г·(см<sup>3</sup>)<sup>-1</sup> відповідно. Смолистість деревини коренів уражених дерев виявилася у 5,6 разу вищою, ніж в імунних (відповідно – 35,1 і 6,3 %). Це пояснюється тим, що уражені дерева, захищаючись від проникнення в коріння гіфів кореневої губки, виділяють велику кількість живиці.

"Умовно імунні" дерева краще плодоносили, їхні шишки були більшими, а насіння кращим, ніж в уражених дерев. Шишки "умовно імунних" дерев великі темно-коричневі, а хворих дерев – малі, світло-коричневого кольору. Абсолютна маса насіння імунних дерев на 4 – 28 %, а вихід його з шишок – на 18 – 61 % більші, ніж у хворих дерев.

Насіння, зібране з "умовно імунних" дерев, має більшу енергію проростання (на 21 %) і більшу схожість (на 20 %). У партії насіння, зібраного з уражених дерев, було у 2 рази більше пустих і в 15 раз більше загниваючих насінин, ніж у зібраних із "умовно імунних" дерев.

Спостереження за приживлюваністю, збереженістю та ростом у висоту висаджених сіянців показали, що лісові культури із сіянців, що виростили з насіння "умовно імунних" дерев, мають кращі показники порівняно з культурами з насіння дерев, уражених кореневою губкою.

Наприклад, п'ятирічні культури з "умовно імунних" сіянців при 70 % збереженості мали середню висоту 66,4 см і середній діаметр кореневої шийки 1,1 см, тоді як культури з умовно хворих сіянців при 59 % збереженості мали висоту 55,2 см і діаметр кореневої шийки 1 см, або менші на 11,2 (t = 5,3) і 10 % (t = 1,3) відповідно.

#### **Висновки і пропозиції виробництву**

1. З метою підвищення продуктивності, оздоровлення соснових насаджень і ліквідації осередків кореневої губки в зоні ураження сильного ступеня після очищення площі від пнів і коріння слід проводити кругову суцільну оранку ґрунту, висівати люпин і приорювати його в період бутонізації. Садіння листяних порід потрібно здійснювати навесні наступного року, розміщуючи ряди в меридіанному напрямку. В зоні прихованого ураження (місця, в яких дерева вирубані при інтенсивних рубках догляду, і прогалини) необхідно провести садіння листяних порід без обробітку ґрунту.

2. Доцільно вважати, що радіус зони ураження сильного ступеня ("вікно") становить 4 радіуси крон середніх за розміром дерев; центром осередку кореневої губки вважати місцерозташування дерев, які звалювали найпершими.

3. Доцільно вважати, що радіус зони прихованого ураження становить 5,5 радіусів крон середніх здорових дерев.

4. Здорові дерева, які ростуть в осередках кореневої губки (у "вікні") і мають описані вище ознаки імунних дерев, слід використовувати як генетичний матеріал для подальших досліджень, заготівлі насіння й живців з метою створення лісонасінневих ділянок. Імунний стосовно кореневої губки садивний матеріал особливо доцільно використовувати при створенні лісових насаджень на староорних землях, де відсутні характерні для лісу ґрунтові умови й мікроклімат.

5. Рекомендована методика захисту від кореневої губки в соснових насадженнях забезпечує високий лісівничий ефект лише при ретельному виконанні всіх описаних видів робіт. Неповне виконання рекомендацій призводить до відновлення осередку кореневої губки через 3 – 4 роки – спочатку в зоні прихованого й явного ураження, а згодом і на всій площі насадження, як це сталося в деяких лісових господарствах Київщини.

#### **СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. *Ониськів Н. И.* Создание культур под пологом низкопродуктивных насаждений. – М.: Лесн. пром-сть, 1979. – 110 с.
2. *Ониськів Н. И.* Создание лесных культур в Боярском учебно-опытном лесхозе. – К.: Изд-во УСХА, 1986. – 51 с.

3. *Ониськів Н. И.* Способ оздоровления сосновых насаждений при заболевании их корневой губкой. А.с. № 1311664. – М.: Гос. ком. СССР по делам изобретения и открытий. Оpubл. 22.01.87, Бюл. №18. – С. 2.

4. *Рывкин Б. В.* Повышение устойчивости сосновых культур к вредителям и болезням // Лесн. хоз-во. – 1969. – № 4. – С. 56 – 60.

5. *Соловьев А. М.* Биоэкология корневой губки и меры борьбы с ней в пихтовых лесах Восточного Казахстана: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Алма-Ата, 1967. – 22 с.

6. *Токин Б. П.* О новых аспектах исследований в области фитонцидов. Фитонциды в народном хозяйстве. – К. Наук. думка, 1964. – 10 с.

Onyskiv M. I., Kidyk O. Ju.

RESULTS OF 30-YEARS STUDYING OF PROBLEM OF SCOTCH PINE PLANTATIONS PROTECTION FROM ROOT ROT IN POLESYE

*National Agrarian University*

In result of long-term researches in pine stands of Polesye the technique of protection from root rot is developed and presented consisting in creation of plantations of deciduous soil-improving species under crowns.

**K e y w o r d s :** root rot, pine plantation, technology of afforestation, agrotechnics, plantations under crowns.

Ониськів Н. И., Кайдык А. Ю.

30-ЛЕТНИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ ЗАЩИТЫ ОТ КОРНЕВОЙ ГУБКИ КУЛЬТУР СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В ПОЛЕСЬЕ

*Национальный аграрный университет*

В результате многолетних исследований в сосновых насаждениях Полесья разработана и представлена методика защиты от корневой губки путем создания подпологовых лесных культур лиственных почвоулучшающих пород.

**К л ю ч е в ы е с л о в а :** корневая губка, сосновые древостои, технология лесовыращивания, агротехника, подпологовые лесные культуры.

*Одержано редколегією 2.09.2008 р.*

УДК 630.44

**Я. М. СЛОБОДЯН<sup>1</sup>, П. Я. СЛОБОДЯН<sup>1</sup>, Т. Г. ШПІЛЬЧАК<sup>1</sup>, М. Б. ШПІЛЬЧАК<sup>2\*</sup>**

**ЛІСІВНИЧО-ТИПОЛОГІЧНА ТА ФІТОПАТОЛОГІЧНА**

**ХАРАКТЕРИСТИКА ЯЛИННИКІВ КАРПАТ**

1. Український науково-дослідний інститут гірського лісівництва ім. П. С. Пастернака

2. Природний заповідник "Горгани"

Досліджено поширення корневих гнилей в ялинниках Карпат і встановлено ступінь їх ураження грибними патогенами.

Ключові слова: похідні деревостани, лісорослинні умови, *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref., *Armillariella mellea* (Fr. ex Vahl.) Karst.

Одним із найважливіших завдань лісового господарства є вирішення проблеми усихання лісів Карпат від хвороб і шкідників. Основною причиною масового поширення хвороб є вплив шкідливих абіотичних та біотичних чинників і лісогосподарської діяльності людини. В умовах Карпат цьому значною мірою сприяли неправильне ведення лісового господарства в минулому, заміна мішаних корінних деревостанів на чисті похідні, проведення лісовідновних і лісогосподарських робіт у лісах без урахування санітарного стану насаджень, випасання худоби, недотримання профілактичних заходів, спрямованих на попередження поширення збудників хвороб, особливо при рубках і трелюванні деревини [5, 6, 8].

Фактичний стан похідних ялинників Українських Карпат висвітлений детально на спеціальних науково-практичних конференціях, які проведено під егідою Державного комітету лісового господарства України у вересні 2000, жовтні 2001 і 2002 рр. на території Львівського та Закарпатського ОУЛМГ. За результатами роботи цих конференцій зроблені висновки, що серед основних причин усихання ялини є мікрокліматичні чинники, посухи 1999 – 2002 рр., кореневі гнилі та стовбурові шкідники [4].

Ялинові насадження у Карпатському регіоні займають, за офіційними даними, площу 638 тис. га, з них похідні – 174,5 тис. га (27 %), у тому числі у Закарпатській області – 31,9 тис. га (18,2 %), Івано-Франківській – 96,5 тис. га (55,5 %) Львівській – 27,9 тис. га (15,9 %), Чернівецькій – 18,2 тис. га (10,4 %).

Найбільшої шкоди ялинникам завдають кореневі гнилі, збудниками яких є коренева губка (*Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref.), опеньок осінній (*Armillariella mellea* (Fr. ex Vahl.) Karst.) і стовбурові шкідники, переважно короїди. Площа осередків хвороб і шкідників у Карпатах станом на 01.01.2003 року за офіційними даними становила 62,4 тис. га, в т. ч. кореневої губки – 41,2 тис. га (66 %), опенька осіннього – 12,1 тис. га (19 %).

Нині у Карпатському регіоні усихають тією чи іншою мірою ялинники на площі 17 тис. га: у Закарпатському ОУЛМГ – 6,9 тис. га, Івано-Франківському ОУЛМГ – 4,4 тис. га, Чернівецькому ОУЛМГ – 0,3 тис. га, Львівському ОУЛМГ – 5,4 тис. га. У природному заповіднику "Горгани" виявлено 6,1 тис. м<sup>3</sup> сухостійного лісу на площі 421 га.

Метою досліджень є оцінка сучасного лісопатологічного стану похідних ялинників, установлення рівня їх ураження корневими гнилями. Об'єктами досліджень були ялинники Чернівецького ОУЛМГ та природного заповідника "Горгани". Лісівничо-типологічну характеристику ялинників установлювали на основі аналізу даних останнього лісовпорядкування стосовно розподілу площ за типами лісу і групами віку.

Фітопатологічну оцінку ялинових насаджень надавали під час проведення рекогносцирувального та детального лісопатологічних обстежень, які здійснювали згідно з "Технічними вказівками з лісозахисту" [3], "Методикою лісопатологічного обстеження осередків стовбурових шкідників і хвороб лісу" [1] та за загальноприйнятою методикою у лісовій фітопатології.

Рекогносцирувальне обстеження насаджень проводили за ходовими лініями, для яких використовували візири, просіки, лісові дороги. Відстань між ходовими лініями становила

\* © Я. М. Слободян, П. Я. Слободян, Т. Г. Шпільчак, М. Б. Шпільчак, 2008

від 250 до 1000 м. Оцінку поширення патологічних явищ здійснювали інструментально та окомірно. Насадження, уражені кореневими гнилями більше, ніж на 10 %, вважали осередками всихання, якщо їх площа становила не менше 0,1 га. Уражені дерева визначали за наявністю плодкових тіл, дупел, ракових наростів, пожовтінням хвої, смолотечею та іншими ознаками. Відмічали також наявність вітровальних, буреломних і пошкоджених комахами дерев. Детальне лісопатологічне обстеження здійснювали на пробних площах, де визначали стан дерев за 6-тибальною шкалою згідно із "Санітарними правилами в лісах України" [2].

З метою підтвердження ураження насаджень кореневими гнилями проводили аналіз стану пнів на свіжих зрубках за наявністю на них гнилей і характерних ознак за стадіями деструкції деревини [7]:

I стадія – зміна забарвлення від сірувато-світлофіолетового до цегельно-коричневого, міцність деревини зберігається;

II стадія – поява чорних плям, пустот, строкатої гнилі;

III стадія – руйнування деревини, поява дупла.

Лісівничо-типологічну характеристику ялиників подано за таксаційними матеріалами Чернівецького обласного управління лісового і мисливського господарства. Загальна площа насаджень сягає 176,3 тис. га. Похідні ялиники охоплюють у ДП "Берегометське ЛМГ" сім, а у ДП "Сторожинецьке ЛГ" шість найпоширеніших типів лісу. Найбільш представлені ялиною у ДП "Берегометське ЛМГ" волога буково-ялинова суяличина (4355 га), волога буково-ялинова яличина (857 га), волога дубова суяличина (276 га) та волога дубова яличина (261 га), а у ДП "Сторожинецьке ЛГ" – волога буково-ялинова яличина (2235 га), волога букова яличина (1125 га) та волога дубова суяличина (551 га).

Вікова структура похідних ялиників така:

– у ДП "Сторожинецьке ЛГ" молодняки займають 45 %, середньовікові деревостани – 37 %, пристиглі – 12 %, стиглі й перестійні – 6 % від їхньої загальної площі;

– у ДП "Берегометське ЛМГ" молодняки займають 25 %, середньовікові – 42 %, пристиглі – 21 %, стиглі і перестійні – 12 % від їхньої загальної площі.

Вікова структура деревостанів у згаданих лісгоспах не відповідає оптимальній. Питома вага молодняків становить відповідно – 45 і 25 % при оптимальній 36 %, середньовікових – 37 і 42 % при оптимальній 30 %, пристиглих – 12 і 21 % при оптимальній 22 %, стиглих і перестійних – 6 і 14 % при оптимальній 12 %. Специфічність вікової структури похідних ялинових деревостанів, що сформувалася, свідчить про подальше погіршення їхнього санітарного стану у найближчі ревізійні періоди, оскільки вони досягнуть ризикованого віку насамперед за уразливістю до збудників хвороб і шкідників.

Зниження життєздатності та стійкості похідних ялиників у згаданих підприємствах в останні роки пов'язані, зокрема, з погіршенням санітарного стану [5]. Вони мають штучне походження, створені у не властивих для хвойних порід едафо-кліматичних умовах на місці вирубаних дубових, букових і ялицевих деревостанів.

Поширення ялинових лісостанів за межею їхнього ареалу супроводжується суттєвим погіршенням санітарного стану після віку 40–50 років. У середньовікових ялинових лісостанах виявляється масове ураження кореневими гнилями, збудниками яких є коренева губка та опеньок осінній. Осередки названих фітопатогенів виявлені нами практично в усіх ялинових насадженнях ДП "Сторожинецьке ЛГ", ДП "Берегометське ЛМГ" та природного заповідника "Горгани", де проводили натурні обстеження.

Фітопатологічним рекогносцирувальним обстеженням охоплені ялиники загальною площею 866 га, в тому числі у ДП "Сторожинецьке ЛГ" – 318 га, ДП "Берегометське ЛМГ" – 127 га, у природному заповіднику "Горгани" – 421 га. При обстеженні лісостанів встановлено, що кореневими гнилями у Жадівському, Велико-Петрівському й Чудейському лісництвах ДП "Сторожинецьке ЛГ" уражено 318 га похідних ялиників, у тому числі 102 га (32 %) – у слабкому, 81 га (26 %) – у середньому, 135 га (42 %) – у сильному ступені



(табл. 1). Як видно з табл. 1, у ДП "Берегометське ЛМГ" (Славецьке лісництво) кореневими гнилями уражено 127 га похідних ялиників, із яких 30 га (24 %) – у слабкому, 23 га (18 %) – у середньому, 74 га (58 %) – у сильному ступені, а у природному заповіднику "Горгани" уражено кореневими гнилями 421 га, в тому числі 142 га (34 %) – у слабкому ступені, 108 га (25 %) – у середньому, 171 га (41 %) – у сильному ступені.

Таблиця 1

Лісництво	Ступінь ураження			Усього
	слабкий (до 20 %)	середній (21 – 40 %)	сильний (> 40 %)	
<i>ДП "Сторожинецьке ЛГ"</i>				
Жадівське	24 / 26	19 / 21	48 / 53	91 / 100
В.-Петрівецьке	58 / 53	8 / 7	44 / 40	110 / 100
Чудейське	20 / 17	54 / 46	43 / 37	117 / 100
Разом	102 / 32	81 / 26	135 / 42	318 / 100
<i>ДП "Берегометське ЛМГ"</i>				
Славецьке	30 / 24	23 / 18	74 / 58	127 / 100
<i>Природний заповідник "Горгани"</i>				
Черниківське	142 / 34	108 / 25	171 / 41	421 / 100

Дані табл. 1 свідчать, що у лісостанах згаданих підприємств і природного заповідника "Горгани" осередків переважають осередки коренових гнилей із сильним ступенем ураження дерев – 380 га (44 %).

Детальне лісопатологічне обстеження похідних ялиників проведено на прямокутних пробних площах (ПП) у згаданих підприємствах лісового господарства Чернівецького ОУЛМГ та природному заповіднику "Горгани".

Аналіз розподілу дерев ялини на ПП за категоріями стану свідчить, що ялинові ослаблені (ступінь ураженості 17 %), сильно ослаблені (ступінь ураженості 39 – 64 %), а на окремих ділянках деградують (табл. 2).

Таблиця 2

№ ПП	Кількість дерев, шт.	У т. ч. ялини, шт.	Із них за категоріями стану дерев, шт./% за [2]						Ураженість, %
			I	II	III	IV	V	VI	
<i>ДП "Сторожинецьке ЛГ"</i>									
1	128	106	14 / 13	14 / 13	15 / 14	35 / 33	26 / 25	2 / 2	51
2	188	113	18 / 16	15 / 12	9 / 8	10 / 9	2 / 2	59 / 53	64
3	150	112	12 / 11	24 / 21	33 / 29	21 / 19	3 / 2	19 / 18	46
4	106	104	22 / 22	10 / 10	14 / 13	14 / 13	24 / 23	20 / 19	54
5	119	119	46 / 39	40 / 34	18 / 15	9 / 8	6 / 5	–	17
6	108	96	25 / 26	23 / 24	13 / 13	8 / 8	8 / 8	19 / 20	39
7	172	79	6 / 8	11 / 14	14 / 16	22 / 28	26 / 34	–	43
<i>ДП "Берегометське ЛМГ"</i>									
1	109	100	8 / 8	22 / 22	29 / 29	22 / 22	7 / 7	12 / 12	47
2	141	122	10 / 8	20 / 16	27 / 22	36 / 30	8 / 7	21 / 17	53
3	132	122	9 / 7	17 / 14	32 / 26	25 / 20	8 / 7	31 / 26	58
4	180	173	10 / 6	30 / 17	34 / 20	29 / 34	3 / 2	37 / 21	55
<i>Природний заповідник "Горгани"</i>									
1	134	121	18 / 15	19 / 16	27 / 22	33 / 27	6 / 5	18 / 15	48
2	125	118	26 / 22	17 / 15	20 / 17	19 / 16	10 / 8	26 / 22	49
3	146	132	15 / 11	21 / 16	42 / 32	17 / 13	9 / 7	28 / 21	42

Частка ялини без ознак ослаблення в середньому коливається в межах (6 – 39%) від загальної кількості дерев. На всіх ПП виявлено значну кількість свіжого сухостою (2 – 34 %), старого сухостою (2 – 53 %) і всихаючих (8 – 34 %) дерев. Для більшості насаджень старшого віку характерні нерівномірна повнота (0,3 – 0,8), наявність прогалів (нерідко площею 30 x 40 м і більшою). Масове інфікування ялиників патогенними макроміцетами на обстежених ділянках починається з віку 39 – 45 років, де середній ступінь ураження

становить 30 %, а в окремих випадках досягає 47 %. Найімовірнішою причиною такого ураження молодняків може бути проведення проріджень у густих насадженнях, у результаті чого з'являється достатня кількість поживного субстрату у вигляді свіжих пнів і численних механічних ушкоджень стовбурів дерев, через які відбувається первинне зараження спорами збудників корневих і стовбурових гнилей.

Дані аналізу стану пнів (наявності гнилей за стадіями деструкції деревини) на свіжих лісосіках суцільних санітарних рубань підтверджують наявність сильного пошкодження ялинових насаджень корневими гнилями (табл. 3).

Таблиця 3

**Ураженість пнів ялини корневими гнилями на зрубках**

Лісництво, квартал, виділ	Обліковано пнів, шт.	Без гнилі, шт./%	Із гниллю, шт./%	У т. ч. за стадіями, шт./%		
				зміна забарвлення (I)	поява чорних плям (II)	утворення дупла (III)
<i>ДП "Сторожинецьке ЛГ"</i>						
Чудейське, 3, 7	110	42 / 38	68 / 62	4 / 6	30 / 44	34 / 50
Жадівське, 16, 29	105	30 / 29	75 / 71	10 / 13	24 / 32	41 / 55
Жадівське, 23, 9	112	26 / 23	86 / 77	13 / 15	15 / 17	58 / 68
<i>ДП "Берегометське ЛМГ"</i>						
Славецьке, 30,11	105	30 / 29	75 / 71	10 / 13	14 / 19	51 / 68
Славецьке, 24,9	110	42 / 38	68 / 62	11 / 16	25 / 37	32 / 47
Славецьке, 14,18	102	35 / 34	67 / 66	4 / 6	22 / 33	41 / 61
<i>Природний заповідник "Горгани"</i>						
Черниківське	103	35 / 33	68 / 67	4 / 6	22 / 32	42 / 62
Черниківське	140	48 / 34	92 / 66	13 / 14	21 / 23	58 / 63

Дослідженнями встановлено, що збудником центральних гнилей є переважно коренева губка, а периферичних – опеньок осінній. Як видно із табл. 3 пнів без гнилей у середньому становили 32 %, а 68 % пнів уражено корневими гнилями. Значна частка (59 %) уражених гнилями пнів характеризується третьою стадією гнилі (деструкція деревини та утворення дупла).

Характерні ознаки деструкції пнів є найбільш об'єктивним критерієм виявлення осередків корневих гнилей на свіжих зрубках, особливо на ділянках доглядових (від проріджень до прохідних) і санітарних рубань (вибіркових, суцільних).

Активізація збудників корневих гнилей, вітровали, буреломи, масове розмноження стовбурових шкідників призвели до деградації похідних ялиників на території вищезгаданих підприємств лісового господарства, що спричинило проведення санітарних рубань на значних площах (табл. 4).

Таблиця 4

**Обсяги суцільних санітарних рубок у похідних ялиниках (за даними Чернівецького ОУЛМГ)**

Роки	Площа, га	Вибірка деревини, м <sup>3</sup> /%		Усього, м <sup>3</sup>	Інтенсивність, м <sup>3</sup> /га
		ділова	дров'яна		
<i>ДП "Сторожинецьке ЛГ"</i>					
2004	66,9	6975 / 44,0	8889 / 56,0	15864	237
2005	68,6	7797 / 41,5	10977 / 58,5	18774	274
2006	55,4	4188 / 40,0	6278 / 60,0	10466	189
Разом	190,9	18960 / 42,1	26144 / 57,9	45104	236
<i>ДП "Берегометське ЛМГ"</i>					
2005	50,3	4220 / 45,4	5071 / 54,6	9271	184

За три роки (2004 – 2006 рр.) у лісництвах ДП "Сторожинецьке ЛГ" санітарне рубання суцільне ялиників проведено на площі 190,9 га з вибиранням 45104 м<sup>3</sup> деревини, в тому числі ділової – 18960 м<sup>3</sup> (42 %), дров'яної – 26144 м<sup>3</sup> (58 %). Аналогічна ситуація стосовно санітарного рубання характерна і для ДП "Берегометське ЛМГ". Так, лише у 2005 р. суцільне санітарне рубання проведено на площі 50,3 га з вибиранням 9271 м<sup>3</sup> деревини, зокрема

ділової – 4220 м<sup>3</sup> (45 %), дров'яної – 5071 м<sup>3</sup> (55 %). Дані табл. 4 свідчать про значні втрати ділової деревини. Так, в окремих лісництвах ДП "Берегометське ЛМГ" в результаті ураження дерев ялини кореневими гнилями втрата ділової деревини сягала 1266 м<sup>3</sup>.

**Висновки.** В ялинових монокультурах виявлено погіршення санітарного стану насаджень. Основними причинами відпаду дерев є їхнє інфікування патогенними грибами (кореневою губкою, опеньком осіннім), причому середній ступінь ураження сягає 30 %, а в окремих випадках досягає 47 %. Враховуючи тренд збільшення частки сильно ослаблених, усихаючих і сухостійних дерев ялини, необхідно здійснювати додаткові лісозахисні заходи.

#### **СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Мозолева Е. Г., Катаев О. А., Соколова Э. С. Методы фитопатологического обследования очагов вредителей и болезней леса. – М.: Лесн. пром-сть, 1984. – 152 с.
2. Санітарні правила в лісах України. – К.: МЛГ України, 1995. – 20 с.
3. Сборник технических указаний по лесозащите. – К.: Урожай, 1964. – 247 с.
4. Слободян Я. М. Актуальні проблеми лісозахисту у Карпатах та шляхи їхнього вирішення // Матеріали виїзного засідання колеги Держкомлісгоспу України за участю НАНУ по проблемі всихання ялинових насаджень в Карпатському регіоні. – Львів, 2005. – С. 42 – 51.
5. Слободян Я. М., Шпильчак Т. Г., Слободян П. Я. Вплив мікроклімату на розвиток осередків всихання ялинових лісів Карпат // Науковий вісник УкрДЛТУ. Лісівницькі дослідження в Україні. – Львів, 1999. – С. 193 – 197.
6. Трибун П. А. Распространение корневой губки в лесах Украинских Карпат // Лесоводство и агролесомелиорация. – К.: Урожай, 1975. – Вып. 40. – С. 22 – 28.
7. Трибун П. А., Шпильчак Т. Г. Рекомендации по технологии интегрированных мер профилактики и борьбы с корневой губкой ели и пихты в лесах Украинских Карпат. – Ивано-Франковск, 1985. – 18 с.
8. Шевченко С. В. Грибные эпифитотии в хвойных лесах Запада Украинской ССР: Автореф. дисс. д-ра с.-х. н. – К., 1974. – 43 с.

Slobodyan Y. M.<sup>1</sup>, Slobodyan P. Y.<sup>1</sup>, Shpilchak T. G.<sup>1</sup>, Shpilchak M. B.<sup>2</sup>

#### **FORESTRY-TYOPOLOGICAL AND PHYTOPATHOLOGICAL CHARACTERISTIC OF SPRUCE STANDS IN CARPATHIANS**

1. *Ukrainian Research Institute of Mountain Forestry*; 2. *Nature reserve "Gorgany"*

Root rots distribution in spruce stands of Carpathian mountains is investigated, and level of their damage by fungi pathogens is determined.

**К e y w o r d s :** secondary stands, forest site conditions, *Heterobasidion annosum* (F.r.) Bref., *Armillariella mellea* (Fr. ex Vahl.) Karst.

Слободян Я. Н.<sup>1</sup>, Слободян П. Я.<sup>1</sup>, Шпильчак Т. Г.<sup>1</sup>, Шпильчак М. Б.<sup>2</sup>

#### **ЛЕСОВОДСТВЕННО-ТИПОЛОГИЧЕСКАЯ И ФИТОПАТОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЕЛЬНИКОВ КАРПАТ**

1. *Украинский научно-исследовательский институт горного лесоводства*

2. *Природный заповедник "Горганы"*

Исследовано распространение корневых гнилей в ельниках Карпат и установлена степень их поражения грибными патогенами.

**К л ю ч е в ы е с л о в а :** производные древостои, лесорастительные условия, *Heterobasidion annosum* (F.r.) Bref., *Armillariella mellea* (Fr. ex Vahl.) Karst.

*Одержано редколегією 2.09.2008 р.*

УДК 630.45

**І. М. УСЦЬКИЙ, Л. В. ПОЛЯКОВА \***

**ВПЛИВ ОМЕЛИ НА ДЕЯКІ БІОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ УРАЖЕНИХ ДЕРЕВ**

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

Наводяться результати вивчення впливу омели білої (*Viscum album* L.) на вміст у лубі тополі чорної, клена гостролистого, клена сріблястого та горобини звичайної загального білку та фенольних сполук, зокрема флавонів і катехінів, з якими пов'язують захисні функції сосни. Зроблено висновок, що омела біла суттєво впливає на метаболізм рослини-господаря в місці поселення. Характер впливу омели залежить від виду рослини-господаря. Під впливом омели у стійкіших видів (тополі чорної, кленів гостролистого і сріблястого) синтез фенольних сполук зростає, а у нестійких (горобини звичайної) знижується. Вміст білків у пагонах нижче місця розташування омели знижується в усіх досліджених порід. У життєздатних пагонах вище розташування омели рівень первинних і вторинних метаболітів стабілізується і не відрізняється від пагонів, не заселених омелою.

Ключові слова: омела біла, стійкість деревних порід, біохімічні показники стійкості.

Омела біла (*Viscum album* L.), за даними польових досліджень протягом декількох сезонів, характеризується значно вищим рівнем транспірації і, відповідно, більшим водним дефіцитом порівняно з рослиною-господарем. Так, у міру посилення посухи різниця значень водного потенціалу в омели та дуба помітно зростає, що дає змогу омелі забирати в нього воду й елементи живлення [5]. Стосовно інших метаболітів рослини-господаря питання залишається невивченим. У зв'язку з цим, нами проведені спеціальні дослідження з вивчення впливу омели на біохімічні показники дерев, на яких вона поселилася.

Пошкодження рослин різними видами патогенних організмів у більшості випадків призводять до суттєвих змін біосинтезу сполук вторинного обміну [2]. Співіснування рослини паразита чи напівпаразита, до яких належить омела біла, й рослини-господаря протягом багатьох років і часто без суттєвих зовнішніх ознак послаблення останнього свідчить про особливості метаболічного обміну між ними. Часто негативний вплив омели на дерево визначається лише погіршенням його естетичного вигляду, оскільки негативний вплив її на дерево-господаря є мало вивченим на біохімічному рівні. У зв'язку з масовим розповсюдженням омели на деревних породах у зелених насадженнях міст важливо вивчити її вплив на деякі показники вторинного обміну – фенольні сполуки та первинні метаболіти, насамперед на загальний вміст білку. Це дасть змогу оцінити зміни, спричинені нею в метаболізмі дерева, і тим самим визначити, наскільки суттєво вона впливає на його життєві функції.

Особливості метаболізму вивчали у здоровому та ураженому омелою лубі дерев тополі чорної (*Populus nigra* L.), горобини звичайної (*Sorbus aucuparia* L.), клена гостролистого (*Acer platanoides* L.) та клена сріблястого (*Acer saccharinum* Eurh.). З цією метою відбирали луб двох близьких за розмірами та розташуванням у кроні пагонів середньовікових дерев, із яких один пагін був заселений 10–15 річним кущем омели, а другий вільний від неї (контроль). З кожного заселеного омелою дерева брали по 3 зразки для біохімічного аналізу: 1 – луб не заселеного омелою пагона (контроль); 2 – луб пагона, розташованого вище куща омели на 10–20 см.; 3 – луб пагона, розташованого на 10–20 см нижче куща омели. Зразки відбирали у січні. Луб висушували при кімнатній температурі без доступу світла. У лубі визначали: загальний вміст білку методом фарбування з амідом-чорним [1], загальний вміст фенольних сполук [6], вміст флавонів [1], вміст катехінів [6].

Результати аналізів свідчать, що метаболізм у лубі не заселених омелою пагонів суттєво відрізняється від метаболізму пагонів, на яких вона знаходиться. Так, під впливом омели помітно активізується синтез сполук вторинного обміну (табл. 1) і знижується синтез первинних метаболітів – білку (табл. 2) у всіх досліджених порід, окрім горобини звичайної, причому реакція на проникнення омели в кожної породи індивідуальна.

\* © І. М. Усцький, Л. В. Полякова, 2008

Тополя чорна нестійка до заселення омелою. За зовнішніми ознаками дерева з багаторічними кущами омели мають більшу кількість сухих гілок, дещо ослаблені, хоча за інтенсивністю ростових процесів суттєво не відрізняються від дерев, на яких омела відсутня. Під впливом омели на 22 % збільшується загальний синтез фенольних сполук лише у тій частині пагону, що розташована нижче місця укорінення омели. Омела активно використовує для свого росту протеїни тополі, знижуючи загальний їх вміст у прилеглий до омели зоні лубу на 33 %. Проте вже у частині пагону, яка розташована вище від місця укорінення омели, вміст як первинних, так і вторинних метаболітів практично відповідає рівню цих метаболітів у не заселеному омелою пагоні – загальний вміст фенолів однаковий, а вміст білку менший лише на 7 %.

Таблиця 1

**Вміст ФС у лубі дерев, пагони яких заселені омелою**  
(чисельник – мг/г<sup>-1</sup> сухої маси, знаменник – частка від вмісту у незаселеному пагоні, %)

Порода, ділянка пагону	ФС	Флавонони	Катехіни
<i>Тополя чорна</i>			
Контроль	46/100	1,7/100	відсутні
Вище розміщення омели	46/100	3,0/176	–
Нижче розміщення омели	56/122	2,2/130	–
<i>Горобина звичайна</i>			
Контроль	45/100	6,0/100	1,0/100
Вище розміщення омели	44/98	6,0/100	0,9/90
Нижче розміщення омели	27/60	4,5/75	0,7/70
<i>Клен гостролистий</i>			
Контроль	107/100	1,4/100	1,5/100
Вище розміщення омели	113/105	1,7/121	3,6/240
Нижче розміщення омели	123/115	1,5/107	5,5/366
<i>Клен сріблястий</i>			
Контроль	77/100	5,0/100	5,0/100
Вище розміщення омели	115/150	5,0/100	6,5/130
Нижче розміщення омели	124/161	5,0/100	8,6/172

Таблиця 2

**Вміст білку у лубі дерев, пагони яких заселені омелою**  
(чисельник – мг/г<sup>-1</sup> сухої маси, знаменник – частка від вмісту у незаселеному пагоні, %)

Ділянка пагону	Тополя чорна	Горобина звичайна	Клен гостролистий	Клен сріблястий
Контроль	8,8/100	9,2/100	6,0/100	9,8/100
Вище розміщення омели	8,2/93	7,9/86	6,1/101	10,4/104
Нижче розміщення омели	5,9/67	8,0/87	5,1/85	9,6/97

Перерозподіл кількісного вмісту флавононів у загальній сумі фенольних сполук (176 % у лубі вище куща омели і 130 % у лубі до місця її укорінення), ймовірно, свідчить про захисну реакцію дерева на діяльність омели, проте вміст цих речовин незначний, що може бути пов'язане з видовою специфічністю дерева, зокрема катехінів не було виявлено взагалі.

Результати біохімічного аналізу тополі чорної свідчать, що омела здатна активно використовувати протеїни тополі лише у місці проникнення у пагін, а тополя, своєю чергою, доволі швидко відновлює витрати і вже на відстані 10 – 20 см вище від розташування омели значення біохімічних показників практично подібні аналогічним показникам пагонів, не заселених омелою (93 % вмісту білку і 100 % вмісту ФС).

Клен гостролистий також заселяється омелою, проте не так активно, як тополя. На відміну від тополі, у лубі клена гостролистого вміст як первинних, так і вторинних груп сполук під впливом омели змінюється менше. Так, у зоні лубу, що знаходиться нижче розташування омели, кількість білку зменшується лише на 15 % і на стільки ж зростає вміст фенольних сполук. У зоні пагона вище місця проникнення омели вміст обох груп сполук у лубі практично не відрізняється від показників здорового пагона. Проте у комплексі фенольних сполук, який представлений різними за структурою групами речовин (у нашому

досліді визначали лише дві групи – флавоноїди та катехіноїди), ймовірно, відбувається перерозподіл активності синтезу різних груп, про що свідчить суттєве зростання вмісту катехіноів у лубі всього пагону, заселеного омелою (див. табл. 1). У цілому реакція клена на заселення омелою виявляється в перерозподілі синтезу фенольних сполук і деякому зростанні їх вмісту переважно за рахунок збільшення синтезу катехіноів.

Клен сріблястий, на відміну від клена гостролистого, заселяється омелою інтенсивніше. Можливо, цьому сприяє більший вміст білку у його лубі – близько 10 % у всіх частинах пагону, що майже на 40 % перевершує показники клена гостролистого. Результати аналізів свідчать про активізацію синтезу фенольних сполук, зокрема катехіноів, у лубі, що прилягає до місця укорінення омели. Ймовірно, що активізація синтезу фенольних сполук у місці укорінення омели свідчить про захисну реакцію дерева на гаусторії омели, і чим вона вища, тим суттєвіший її вплив на дерево.

Горобина звичайна також є нестійкою до заселення омелою. Заселені нею дерева за зовнішніми ознаками відрізняються від незаселених насамперед наявністю сухих гілок у кроні та меншою довговічністю в цілому. Очевидно, це пов'язане із синтезом вторинних метаболітів, активність яких у лубі пагона нижче розташування омели знижується по всіх визначених групах сполук. Проте вище місця укорінення омели вміст фенольних сполук практично такий, як у лубі не заселеного нею пагона. Зниження синтезу фенольних сполук у зоні впливу гаусторіїв омели свідчить як про можливе пригнічення їх синтезу рослиною-паразитом, так і про низький рівень протистояння горобини метаболічній активності омели. Вміст білку в лубі горобини як вище, так і нижче місця укорінення омели на 13 – 14 % нижчий, ніж у лубі пагона, що нею не заселений.

Для сполук первинного обміну, зокрема білку, є характерним зниження їх вмісту під впливом омели для всіх порід. Тобто омела активно використовує цю важливу групу метаболітів для побудови свого організму. Фенольні сполуки виконують переважно захисні функції, тому як відгук на пошкодження в рослинах активізується синтез вторинних сполук [4]. Зростання вмісту фенольних сполук у місці проникнення гаусторіїв омели відмічене в усіх порід, окрім горобини. Відомо, що біосинтез як білку, так і фенольних сполук здійснюється на основі однієї речовини – ароматичної амінокислоти фенілаланіну, тому у більшості випадків штучного впливу на первинний обмін (стимуляція ростових процесів чи їх пригнічення будь-яким способом) спостерігається протилежний за напрямком відгук у вторинному обміні, тобто при посиленому синтезі білка у рослинах знижується вміст фенольних сполук і навпаки [3], цей висновок підтверджують і наші дослідження (рис. 1).

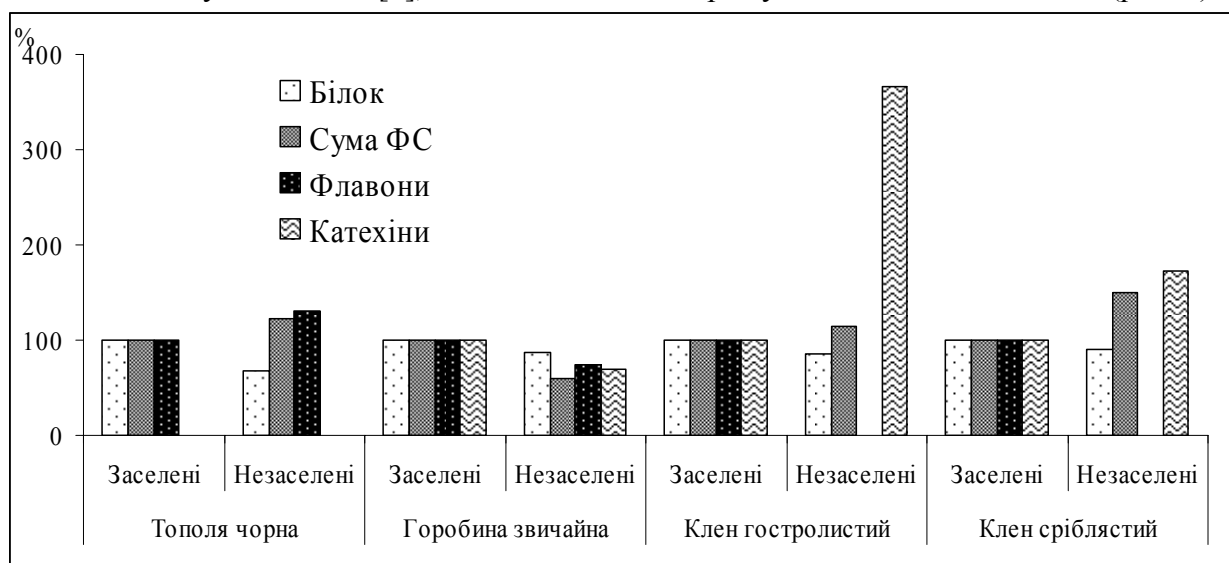


Рис. 1 – Вміст білку і фенольних сполук у лубі пагонів дерев, заселених і не заселених омелою (вміст сполук у заселених деревах узят за 100%)

Цілком можливо, що під впливом чинників ослаблення (посухи, загазованості повітря, травм, збудників хвороб, пошкодження комахами) зміни в метаболізмі дерева можуть виявитися значнішими: рівень синтезу фенольних речовин не перешкоджає фізіологічній активності омели, а рівень первинних метаболітів суттєво знижується в лубі пагона, що знаходиться вище її кріплення, і пагін відмирає. В цьому випадку куц омели залишається життєздатним і, можливо, замінює за фотосинтетичною активністю втрачений пагін.

**Висновки.** Омела біла (*Viscum album* L.) суттєво впливає на метаболізм рослини-господаря в місці її кріплення. Характер її впливу залежить від виду рослини-господаря. У стійкіших до її впливу видів (тополі чорної, клена гостролистого та сріблястого) синтез фенольних сполук зростає, а у нестійких (горобини звичайної) знижується. Характерною особливістю заселених омелою пагонів є зниження вмісту білків у пагонах нижче місця її розташування, не залежно від виду дерева. В життєздатних пагонах вище її розташування рівень первинних і вторинних метаболітів стабілізується і знаходиться на рівні пагонів, не заселених омелою.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бузун Г. А., Милешко Л. В., Джемухадзе К. М. Определение белка в растениях с помощью амидо-черного. // Физиол. раст. – 1982. – Т. 29. – С. 198 – 204.
2. Запрометов М. Н. О функциональной роли фенольных соединений в растениях // Физиол. раст. – 1992. – Т. 39. – С. 1197 – 1207.
3. Маргна У. В. О месте биосинтеза флавоноидов в общей системе метаболизма растений // Журн. общ. биологии. – 1981. – В. 41. – С. 68 – 72.
4. Чхенкели В. А. К вопросу о биологически активных веществах дереворазрушающих грибов // Материалы международного совещания: Физиолого-биохимические аспекты изучения лекарственных растений. – Новосибирск, 1998. – С.70 – 71.
5. Carcoti S. C., Akoijam S. B., Singh S. P. Ecology of water relations between mistletoe (*Taxillus vesbatus*) and host oak (*Quercus horibunda*) // Trop. Ecol. – 2002. – V. 43, № 2. – P. 243 – 248.
6. Julkunen T. R. Phenolic constituents in the leaves of northern willows: methods for the analysis of certain phenolics // J. Agric. Food Chem. – 1985. – V. 33. – P. 213 – 217.

Ustsky I. M., Polyakova L. V.

INFLUENCE OF *VISCUM ALBUM* L. ON SOME BIOCHEMICAL INDICES IN SUSCEPTIBLE TREES

*Ukrainian Reseach institute of Forestry & Forest Melioration named after G. M. Vysotsky*

Results of *Viscum album* L. influence on the content of protein and some second metabolites (flavonols and catechins) in phloem of different tree species (*Populus nigra* L., *Sorbus aucuparia* L., *Acer platanoides* L., *Acer saccharinum* Eurth.) are presented. Essential influence on primary and secondary metabolites in phloem of *Viscum album* location on the host plant branches is proved. Increased amount of phenols is determined for more tolerant species (*P. nigra*, *A. platanoides*, *A. saccharinum*) and decreased one for more susceptible species (*S. aucuparia*). Content of protein decreased in the places on branches below *V. album* location. Content of primary and secondary metabolites in the places over *V. album* location was equal to living branches without pathogen.

**К е у w o r d s :** *Viscum album* L., resistance of trees, biochemical indices of resistance.

Усцький І. М., Полякова Л. В.

ВЛИЯНИЕ ОМЕЛЫ НА НЕКОТОРЫЕ БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПОРАЖЕННЫХ ДЕРЕВЬЕВ

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

Приводятся результаты изучения влияния омелы белой (*Viscum album* L.) на содержание в лубе тополя черного, клена остролистного, клена серебристого и рябины обыкновенной общего белка и фенольных соединений, в частности, флавонолов и катехинов, с которыми связывают защитные функции сосны. Сделан вывод, что омела белая существенно влияет на метаболизм растения-хозяина в месте поселения. Характер влияния омелы зависит от вида растения-хозяина. Под влиянием омелы более устойчивых видов (тополя черного, кленов остролистного и серебристого) синтез фенольных соединений увеличивается, а у неустойчивых (рябины обыкновенной) снижается. Содержание белков в побегах ниже места размещения омелы снижается у всех исследованных пород. В жизнеспособных побегах выше размещения омелы уровень первичных и вторичных метаболитов стабилизируется и не отличается от незаселенных омелой побегов.

**К л ю ч е в ы е с л о в а :** омела белая, устойчивость древесных пород, биохимические показатели устойчивости.

*Одержано редколегією 2.09.2008 р.*

УДК 630\*64 : 630\*905

**М. В. ШАДУРА<sup>1</sup>, І. Т. ГУЛИК<sup>2</sup>\***

**ФУНКЦІОНАЛЬНА ОЦІНКА ЛІСОВОГО ФОНДУ ЗАХІДНОПОЛІСЬКОГО ОКРУГУ  
З ОГЛЯДУ КОРМОВИХ І ЗАХИСНИХ УМОВ ДЛЯ КОЗУЛІ ЄВРОПЕЙСЬКОЇ**

*1. Державний комітет лісового господарства України*

*2. Поліський філіал УкрНДЦЛГА*

Дано оцінку якості та придатності лісових угідь Західного Полісся для перебування козулі європейської (*Capreolus capreolus* L.).

Ключові слова: козуля європейська, лісорослинні умови, кормові породи, чисельність і щільність козулі.

Основним завданням ведення мисливського господарства є експлуатація ресурсів диких мисливських тварин на засадах раціонального, невиснажливого природокористування з доведенням запасів мисливських видів до оптимальної чисельності й підтримання доброго стану їх популяцій. Тому для забезпечення ведення лісомисливського господарства у лісах однаковою мірою необхідно забезпечувати як підтримку необхідної чисельності мисливських тварин, так і потрібного стану й якості лісового середовища їх перебування, максимально використовувати продуктивні можливості мисливських угідь, які реалізуються через забезпечення оптимальної чисельності популяцій мисливських тварин, формування й утримання у рівновазі з середовищем перебування високопродуктивного поголів'я дичини.

Стан лісового фонду може суттєво впливати на якість кормової бази й захисні умови для диких тварин, серед яких на Західному Поліссі важливе місце посідає козуля європейська. Кормова база та взагалі життєдіяльність цього виду в регіоні майже цілковито пов'язана з лісовими угіддями.

Помірно-континентальний клімат Західного Полісся з теплим літом і відносно м'якою зимою сприятливий для успішного виростання деревних і чагарникових порід. Тривалість періоду із середньодобовою температурою повітря понад 5 °С становить 200 днів, понад 10 °С – 155 днів. Сума активних температур сягає 2510 °С. Річна кількість опадів становить 530 – 570 мм, причому основна частина їх випадає у вегетаційний період [2]. Відносно м'які кліматичні умови (тривалий період активної вегетації, незначний сніговий покрив) є сприятливими для існування популяцій козулі європейської в умовах Західного Полісся.

В останні десятиріччя на Поліссі України ведеться інтенсивне лісове господарство традиційного типу, яке базується на суцільно-лісосічній системі рубок і штучному лісовідновленні. Економічні переваги цієї лісогосподарської системи незаперечні. Збільшення частки штучних насаджень основних лісоутворювальних порід веде до порушення механізму природної саморегуляції лісових біогеоценозів, збіднення їх біорізноманіття, зниження стійкості деревостанів до негативних чинників зовнішнього середовища і водночас – посилення пошкоджуваності створюваних лісових культур (особливо монокультур) дикими копитними тваринами. З іншого боку, збільшення частки молодняків, особливо листяних порід позитивно впливає на життєдіяльність популяцій диких жуйних тварин.

Метою наших досліджень було комплексне оцінювання якості лісових мисливських угідь Західного Полісся.

За матеріалами лісовпорядкування та із застосуванням загальноприйнятих методик [1] вивчали: породний склад і вікову структуру лісових насаджень, розподіл площі лісів за типами лісорослинних умов і повнотами.

Інтегрованим показником придатності лісових мисливських угідь для мисливських тварин є кормова ємність і захисні властивості угідь [5, 6]. Кормова ємність лісових мисливських угідь обумовлюється лісистістю території, лісорослинними умовами, породним

\* © М. В. Шадура, І. Т. Гулик, 2008



складом насаджень, їх віком і повнотою, які, своєю чергою, пов'язані з природною зоною, кліматом, трофністю та ступенем зволоження лісових ґрунтів.

Одним із важливих показників якості лісового фонду є лісистість території. За розрахунками дослідників [3], оптимальна лісистість Полісся України має становити 37,1 %, Лісостепу – 16,8 %. Оскільки межі природних зон не збігаються із границями адміністративних областей, а для організації й управління виробництвом важливе хоча б умовне їх суміщення, за існуючим лісогосподарським районуванням [4, 7] території Рівненської й Волинської адміністративних областей повністю належать до Поліської, або лісової лісогосподарської області, хоча на півдні цих адміністративних областей лісорослинні умови є перехідними від Полісся до Лісостепу чи типово лісостеповими. Поряд із Житомирською, Рівненською і Волинською областями в рівнинній частині України найкраще забезпечені лісовими ресурсами і мають найбільший обсяг лісокористування. Цей регіон одні автори виділяють у Західнополіський [4], інші – в Західно- й Центральнополіський [7] лісогосподарські округи. Для кожної з адміністративних областей визначено оптимальну лісистість території (для Рівненської – 40,6 %, Волинської – 35,8 %) [3] як середньозважену величину через площу районів у їхньому складі. У південній частині зазначених областей лісистість, відповідно, не має бути нижчою, ніж 16,8 %, а у північній – 37,1 %.

Аналіз матеріалів лісовпорядкування свідчить, що в цілому на території кожної з адміністративних областей лісистість варіює в дуже широкому діапазоні. У Рівненській області найменшу лісистість має Гощанський (5,1 %), найбільшу – Рокитнівський (61,3 %), у Волинській найменшу – Луцький (7,4 %), найбільшу – Маневецький (51,9 %) райони. Хоча загальна тенденція збільшення лісистості з півдня на північ зберігається, прямої залежності тут не існує. Таким чином, у випадку просування на північ захисні властивості лісових насаджень регіону досліджень для козулі збільшуються, оскільки збільшується його лісистість.

Певною мірою захисні властивості лісів для перебування козулі, а також вплив антропогенного навантаження на угіддя визначаються розподілом загальної площі лісового фонду за групами й категоріями лісів (табл. 1), а також наявними категоріями лісових земель (табл. 2). У Волинській області ліси першої групи становлять 98,6 тис. га, або 21,9 % від загальної площі лісів. Дуже близькою є частка лісів цієї групи (21,4 %) у Рівненській області, але з більшим абсолютним значенням площі – 147,6 тис. га. Оскільки лісові масиви належать до першої групи лісів і зазнають меншого антропогенного впливу, слід очікувати в них наявності сприятливіших умов для розмноження та перебування козулі. Особливо сприятливими умовами слід вважати заповідні та значні за площею лісові насадження заказників різного призначення, природних парків і заповідників (Шацького національного природного парку, Рівненського природного заповідника). Території цих природоохоронних об'єктів можуть бути місцем розмноження козулі для її наступного розселення в регіоні досліджень.

Аналізуючи основні показники розподілу лісового фонду Західного Полісся України за категоріями земель, можна порівняти стан лісів першої та другої груп. З першого погляду, кращим він виявився у лісах другої групи. Частка лісових земель сягає у Волинській області 94,0 %, Рівненській – 91,7 %. У лісах першої групи цей показник всюди нижчий (92,1 і 79,9 % відповідно).

Подібні співвідношення виявлено стосовно вкритих лісом земель: у Волинській області в лісах 1 групи таких земель 87,3 %; у лісах 2 групи – 89 %; у Рівненській – 76,5 і 86,9 % відповідно.

Така різниця значною мірою пояснюється наявністю в лісах I групи водоймищ і боліт, площа яких входить у заповідні об'єкти, а також значнішою часткою нелісових земель (сільськогосподарських угідь, садиб тощо) у зелених зонах міст та інших населених пунктів. Про вищу інтенсивність лісогосподарської діяльності у лісах другої групи свідчить більша частка в них площі лісових культур, а також зрубів.

**ЛІСІВНИЦТВО І АГРОЛІСОМЕЛІОРАЦІЯ**  
Харків: УкрНДЦЛГА, 2008. – Вип. 114

Таблиця 1

**Розподіл площі лісового фонду Західного Полісся за групами й категоріями лісів**

Групи і категорії лісів	Волинська область		Рівненська область	
	тис. га	%	тис. га	%
Ліси 1 групи – всього	98,6	21,9	147,6	21,4
Ліси, що виконують переважно водоохоронні функції	21,1	4,7	13,4	1,9
В тому числі:				
а) смуги лісів вздовж берегів річок, озер та інших водних об'єктів	21,1	4,7	13,4	1,9
Ліси, що виконують переважно захисні функції	23,1	5,1	31,4	4,6
В тому числі:				
а) захисні смуги вздовж залізниць, автомобільних доріг державного значення	16,6	3,7	30,6	4,4
б) ліси протиерозійні	-	-	-	-
в) особливо цінні лісові масиви	2,0	0,4	-	-
г) байрачні та інші ліси, які мають важливе значення для захисту природного середовища	4,5	1,0	0,9	0,1
Ліси, що виконують переважно санітарно-гігієнічні та оздоровчі функції	37,4	8,3	58,8	8,5
У тому числі:				
а) ліси населених пунктів	-	-	-	-
б) ліси зелених зон	37,4	8,3	58,6	8,5
в) ліси зон санітарної охорони	-	-	0,2	-
із них лісопаркові частини	4,4	1,0	9,1	1,3
Ліси спеціального цільового призначення	17,0	3,8	44,0	6,4
а) заповідники	-	-	42,3	6,1
б) національні природні парки	11,3	2,5	-	-
в) регіональні ландшафтні парки	4,7	1,0	-	-
г) пам'ятки природи, заповідні лісові урочища	0,9	0,2	1,5	0,2
д) ліси, що мають наукове або історичне значення, включаючи генетичні резервати	0,1	0,1	0,2	-
Із лісів 1 групи – можливі для експлуатації	62,1	13,8	64,5	9,4
Ліси 2 групи – всього	352,6	78,1	540,6	78,6
Із лісів 2 групи - можливі для експлуатації	282,9	62,7	411,9	59,9
Усього лісів 1 і 2 груп :	451,2	100	688,2	100

Таблиця 2

**Розподіл загальної площі лісового фонду Західного Полісся за категоріями земель у межах груп лісів**

Категорії земель	Волинське ОУЛМГ				Рівненське ОУЛМГ			
	1 група лісів		2 група лісів		1 група лісів		2 група лісів	
	тис. га	%	тис. га	%	тис. га	%	тис. га	%
Лісові землі	90,8	92,1	331,5	94,0	118,0	79,9	495,5	91,7
в.т.ч. вкриті лісом	86,1	87,3	313,9	89,0	112,9	76,5	469,9	86,9
з них: лісові культури	38,4	38,9	139,0	39,4	49,8	33,7	190,7	35,3
незімкнуті лісокультури	1,5	1,5	6,4	1,8	1,2	0,8	8,4	1,6
не вкриті лісом	1,6	1,6	5,9	1,6	1,6	1,1	8,1	1,5
з них: згарища, загиблі насадження	0,2	0,2	0,3	0,1	0,1	-	0,1	-
зруби	1,1	1,1	4,3	1,2	0,9	0,6	6,6	1,2
галявини, пустирі	0,3	0,3	1,3	0,4	0,6	0,4	1,3	0,2
лісові шляхи, просіки	1,3	1,3	4,7	1,3	1,9	1,3	8,0	1,5
Нелісові землі	7,8	7,9	21,1	6,0	29,6	20,1	45,1	8,3
в т.ч. сільгоспугіддя	3,0	3,1	7,4	2,1	2,5	1,8	8,9	1,6
води	0,8	0,8	2,1	0,6	1,7	1,1	4,1	0,8
болота	3,1	3,1	10,3	2,9	23,7	16,1	28,7	5,3
садиби	0,4	0,4	0,4	0,1	0,8	0,6	1,8	0,3
траси	0,3	0,3	0,7	0,2	0,7	0,5	0,8	0,1
піски	0,1	0,1	0,1	-	0,1	-	0,4	-
інші	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	-	0,4	-
Всього :	98,6	100	352,6	100	147,6	100	540,6	100

Водночас, із погляду збереження біологічного різноманіття як позитивний результат можна розглядати переважання в 1 групі стиглих лісостанів природного походження. В цілому ж у Західному Поліссі, крім Волинської області, де площа стиглих і перестиглих деревостанів збільшена за рахунок національного природного й регіонального ландшафтної парків, ці лісостани займають невелику площу.

Розподіл лісів за категоріями земель свідчить, що регіон має невеликі площі угідь, які б характеризувалися значною кормовою ємністю для козулі європейської. Водночас, тут існують потенційні можливості покращення цього становища, які слід використовувати у лісомисливських господарствах. Одним із найважливіших лісгосподарських заходів, спрямованих на збільшення ресурсів кормів і розширення експлуатаційних можливостей лісів Західного Полісся України, є оптимізація породного складу з урахуванням біологічних особливостей головних лісоутворювальних порід, а також відповідності конкретним лісорослинним умовам. Кормова продуктивність мисливських угідь визначається багатством ґрунтів на поживні речовини (трофністю), а також ступенем їх зволоження.

У цілому переважними типами лісорослинних умов у регіоні є свіжі й вологі субори і сугруди. Найбільш поширеними трофотопами на Західному Поліссі є субори – у Волинській області вони займають 148,3 тис. га, або 39,0 % площі лісів, а у Рівненській – 273,6 тис. га, або 48,0 % (табл. 3).

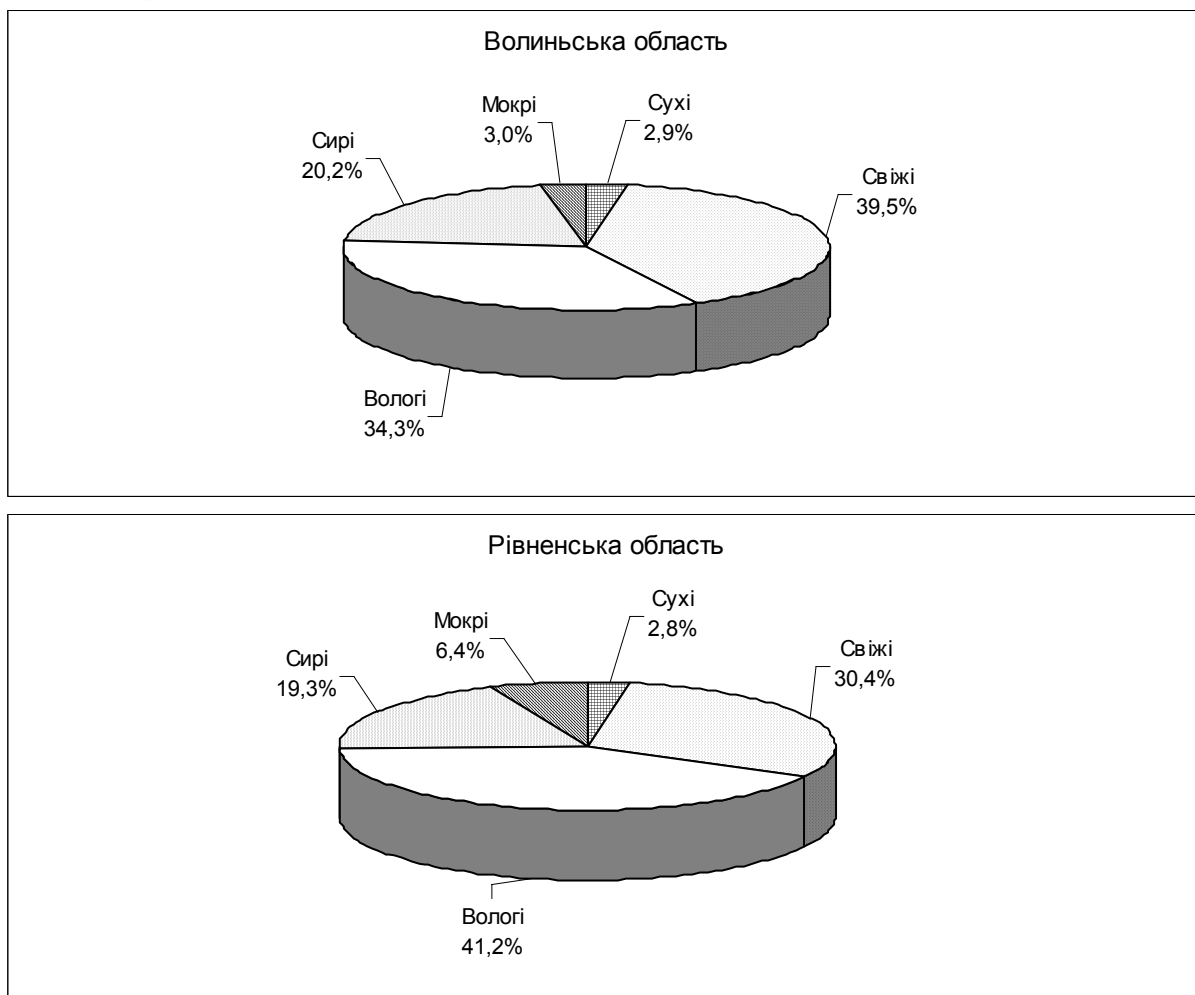
Таблиця 3

**Розподіл укритої лісом площі Західного Полісся України за лісорослинними умовами**

Тип лісорослинних умов	Волинське ОУЛМГ		Рівненське ОУЛМГ	
	тис. га	%	тис. га	%
Бори сухі	8,9	2,3	15,4	2,7
Бори свіжі	44,0	11,6	59,8	10,6
Бори вологі	5,4	1,4	15,6	2,7
Бори сирі	3,2	0,8	8,2	1,4
Бори мокрі	1,7	0,5	15,0	2,6
Разом:	63,2	16,6	114,0	20,0
Субори сухі	2,2	0,6	0,3	–
Субори свіжі	60,0	15,8	65,8	11,5
Субори вологі	64,1	16,8	143,5	25,2
Субори сирі	18,2	4,8	49,3	8,7
Субори мокрі	3,8	1,0	14,7	2,6
Разом:	148,3	39,0	273,6	48,0
Сугруди свіжі	28,6	7,5	31,4	5,5
Сугруди вологі	59,1	15,5	64,7	11,4
Сугруди сирі	53,4	14,0	51,7	9,1
Сугруди мокрі	5,9	1,6	6,5	1,1
Разом:	147,0	38,6	154,3	27,1
Груди свіжі	17,9	4,7	16,4	2,9
Груди вологі	2,0	0,5	11,0	1,9
Груди сирі	2,2	0,6	0,5	0,1
Разом:	22,1	5,8	27,9	4,9
Усього:	380,6	100	569,8	100

Значного поширення набули сугруди: 147 тис. га, або 38,6 % на Волині та 154,3 тис. га, або 27,1 % на Рівненщині. Переважання цих трофотопів указує на сприятливі умови для виростання основних лісоутворювальних порід регіону, зокрема головних листяних і супутніх порід, які саме створюють кормову базу для козулі європейської. Позитивним моментом також є той факт, що зазначені трофотопи переважають у всіх частинах регіону. В той же час зменшуються площі багатших лісорослинних умов у центральній та, особливо, північній частинах Західного Полісся, порівняно з південною. Низькопродуктивні типи лісорослинних умов (бідні піщані ґрунти та оліготрофні болота) поширені переважно у північній частині регіону досліджень і також займають достатньо великі площі: у Волинській області площа борів становить 63,2 тис. га, або 16,6 %, а у Рівненській – 114 тис. га, або 20 %

від загальної площі лісів. Вони сформувалися на піщаних терасах у долинах рік Прип'яті, Турії, Стохода, Стиру, Горині. На вершинах піщаних гряд розміщені сухі бори, на схилах і в пониженнях між горбами – свіжі, вологі й сирі бори та субори. Останні сформувалися на супіщаних ґрунтах. Найбагатші трофотопи – діброви, займають невеликі площі і тому не можуть відігравати якусь надзвичайну роль у кормовому балансі козулі. Вони мають певне локальне значення для невеликих територій. На Волині ці трофотопи займають 22,1 тис. га (5,8 %), а на Рівненщині – 27,9 тис. га (4,9 %). Безумовно, що кормова продуктивність мисливських угідь насамперед визначається багатством (трофністю) ґрунтів, але важливе значення для кормових рослин має також ступінь їхнього зволоження. Аналіз наведених даних про розподіл лісів Волинського та Рівненського ОУЛМГ за типами лісорослинних умов (рис. 1) свідчить про наявність у регіоні досліджень широкого набору гігротопів – від сухих до мокрих.



**Рис. 1 – Розподіл укритої лісом площі Західного Полісся за гігротопами**

Найбільш представленими в обох областях є свіжі та вологі гігротопи, тобто такі, що є оптимальними для виростання, з одного боку, головних лісоутворювальних порід, а з другого – багатьох листяних порід, що є кормовими для козулі європейської. Невелику частку площі займають сухі й мокрі умови: у Волинській області – 2,9 і 3,0 % відповідно, у Рівненській – 2,8 і 6,4 %. Водночас, сирі та мокрі гігротопи разом становлять дуже велику площу: на Рівненщині – 145,9 тис. га (25,7 %), а на Волині – 88,4 тис. га (23,2 %). Кормові угіддя цих гігротопів, особливо розміщені у заплавах рік, можуть бути дуже доброю кормовою базою для козулі.

З погляду лісогосподарського виробництва, в усіх гігротопах борів і суборів головною породою має бути сосна, оскільки продуктивність насаджень усіх інших порід тут нижча,

ніж соснових. Проте для виконання завдань мисливського господарства бажано мати ліси, різноманітні за породним складом. З метою оцінки якості лісових мисливських угідь Західного Полісся за матеріалами лісовпорядкування та із застосуванням загальноприйнятих методик вивчали породний склад і вікову структуру лісових насаджень (табл. 4).

За запасами кормів для козулі, захищеністю та придатністю угідь для розмноження тварин найбільше відрізняються між собою три сукцесійні стадії лісу: молодняки, середньовікові та стиглі деревостани. У перших із них дерева невисокі й доступні як корм тваринам-дендрофагам.

Середньовікові ліси, особливо у стадії так званих жердняків, у кормовому відношенні найбідніші. Крони дерев піднімаються в цих насадженнях настільки високо, що гілки і пагони недоступні навіть таким великим тваринам, як лосі. Єдине, що приваблює сюди багатьох тварин, у тому числі козуль – це висока захищеність території. У хащі жердняку, з одного боку, легко сховатися, з іншого боку – легко помітити наближення небезпеки.

Таблиця 4

**Склад лісів Західного Полісся України за породами та групами віку (чисельник – тис. га, знаменник – %)**

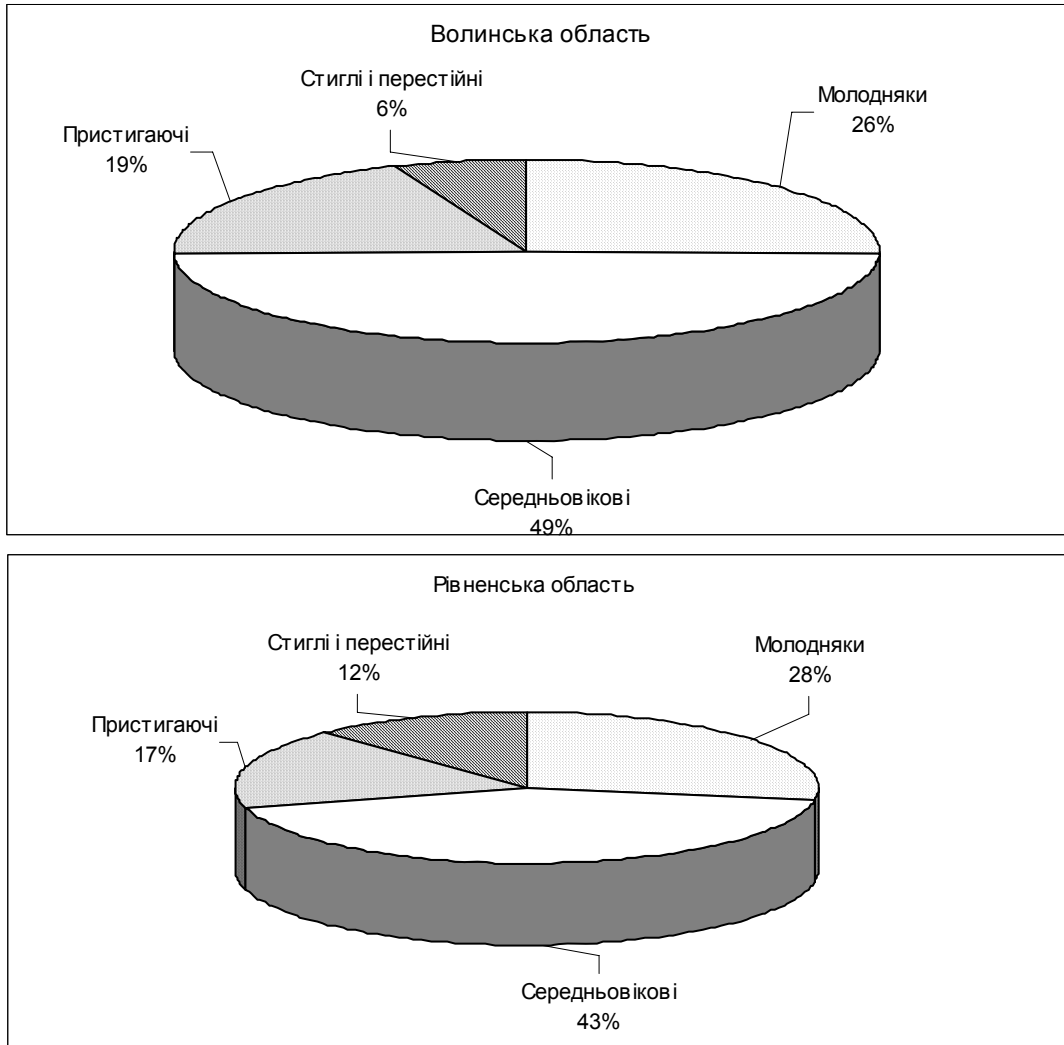
Породи і групи порід	Розподіл за групами віку									
	Волинське ОУЛМГ					Рівненське ОУЛМГ				
	молод- дняки	серед- ньові- кові	прис- тигли	стигли, пере- стигли	разом	молод- дняки	серед- ньові- кові	прис- тигли	стигли, пере- стигли	разом
Хвойні	<u>65.0</u> 63,3	<u>110.8</u> 96,4	<u>50.0</u> 65,1	<u>7.9</u> 32,5	<u>233.7</u> 58,4	<u>128.0</u> 79,0	<u>152.8</u> 61,4	<u>68.0</u> 67,3	<u>40.0</u> 56,3	<u>388.8</u> 66,7
у т.ч. сосна	<u>62.4</u> 60,8	<u>110.0</u> 56,1	<u>49.3</u> 64,2	<u>7.6</u> 31,3	<u>220.3</u> 57,3	<u>125.2</u> 77,3	<u>152.2</u> 61,2	<u>67.7</u> 67,0	<u>39.4</u> 55,4	<u>384.4</u> 66,0
ялина	<u>2.4</u> 2,3	<u>0.8</u> 0,4	<u>0.7</u> 0,9	<u>0.4</u> 1,6	<u>4.3</u> 1,1	<u>2.7</u> 1,7	<u>0.6</u> 0,2	<u>0.3</u> 0,3	<u>0.6</u> 0,8	<u>4.2</u> 0,7
Твердо- листяні	<u>18.7</u> 18,2	<u>33.2</u> 16,9	<u>4.5</u> 5,9	<u>4.9</u> 20,2	<u>61.3</u> 15,3	<u>16.3</u> 10,1	<u>32.3</u> 13,0	<u>5.5</u> 5,4	<u>10.4</u> 14,6	<u>64.5</u> 11,1
у т.ч. дуб в/ст.	<u>17.9</u> 17,4	<u>31.7</u> 16,2	<u>3.1</u> 4,0	<u>3.8</u> 15,6	<u>56.5</u> 14,1	<u>15.5</u> 9,6	<u>30.1</u> 12,1	<u>2.9</u> 2,9	<u>8.4</u> 11,8	<u>56.9</u> 9,8
дуб н/ст.	<u>0.1</u> 0,1	<u>0.6</u> 0,3	<u>0.5</u> 0,7	<u>0.2</u> 0,8	<u>1.4</u> 0,4	<u>0.3</u> 0,2	<u>0.4</u> 0,2	<u>0.1</u> 0,1	<u>0.3</u> 0,4	<u>1.1</u> 0,2
граб	–	<u>0.6</u> 0,3	<u>0.5</u> 0,6	<u>0.6</u> 2,5	<u>1.7</u> 0,4	–	<u>1.2</u> 0,5	<u>1.8</u> 1,8	<u>1.3</u> 1,8	<u>4.3</u> 0,7
ясен	<u>0.7</u> 0,7	<u>0.3</u> 0,2	<u>0.4</u> 0,5	<u>0.2</u> 0,8	<u>1.6</u> 0,4	<u>0.3</u> 0,2	<u>0.5</u> 0,2	<u>0.7</u> 0,7	<u>0.2</u> 0,3	<u>1.7</u> 0,3
М'яко- листяні	<u>18.9</u> 18,4	<u>52.1</u> 26,6	<u>22.3</u> 29,0	<u>11.5</u> 47,3	<u>104.8</u> 26,2	<u>17.7</u> 10,9	<u>63.4</u> 25,5	<u>27.4</u> 27,1	<u>20.8</u> 29,3	<u>129.3</u> 22,2
у т.ч. береза	<u>9.4</u> 9,2	<u>20.2</u> 10,3	<u>10.2</u> 13,3	<u>3.3</u> 13,6	<u>43.1</u> 10,8	<u>10.5</u> 6,5	<u>37.1</u> 14,9	<u>16.7</u> 16,5	<u>9.4</u> 13,2	<u>73.7</u> 12,6
осика	<u>0.3</u> 0,2	<u>0.1</u> 0,0	<u>0.3</u> 0,4	<u>0.8</u> 3,3	<u>1.5</u> 0,4	<u>0.3</u> 0,2	<u>0.1</u> 0,0	<u>0.4</u> 0,4	<u>1.2</u> 1,7	<u>2.6</u> 0,4
вільха	<u>9.2</u> 9,0	<u>31.8</u> 16,2	<u>11.8</u> 15,4	<u>7.2</u> 29,6	<u>60.0</u> 15,0	<u>6.9</u> 4,3	<u>26.1</u> 10,5	<u>10.3</u> 10,2	<u>10.0</u> 14,1	<u>53.3</u> 9,1
Інші; ча- гарники	–	–	–	<u>0.1</u> 0,0	<u>0.1</u> 0,0	–	<u>0.1</u> 0,0	–	<u>0.1</u> 0,1	<u>0.2</u> –
Усього:	<u>102.6</u> 100	<u>196.2</u> 100	<u>76.8</u> 100	<u>24.3</u> 100	<u>399.9</u> 100	<u>162.0</u> 100	<u>248.7</u> 100	<u>101.0</u> 100	<u>71.1</u> 100	<u>582.8</u> 100

Нарешті, у старих лісах екологічна ситуація знову змінюється. З віком відбувається зрідження деревостану, що сприяє розвитку підросту, підліску і трав'янистих рослин. Тому у стиглому рідкостійному лісі, порівняно з жердняками, запаси деревно-гілкових та інших видів кормів помітно збільшуються.

Аналіз зібраних матеріалів свідчить, що в угіддях лісогосподарських підприємств Волинської та Рівненської областей у складі лісів переважають хвойні, 233,7 і 388,8 тис. га, або 58,4 та 66,7 % від загальної площі насаджень відповідно. Площа насаджень

твердолистяних порід в угіддях Волинського ОУЛМГ сягає 61,3 тис. га (15,3 %), Рівненського – 64,5 тис. га (11,1 %); м'яколистяних – 104,8 тис. га (26,2 %) і 129,3 тис. га (22,2 %) відповідно.

Склад лісів регіону досліджень за породами змінюється з віком (рис. 2). Найнижча частка стиглих і перестійних деревостанів належить хвойним породам (3,4 – 10,8 %), вища в 1,5 – 2 рази – твердолистяним (8,0 – 16,1 %) і ще вища – м'яколистяним (11 – 26 %).



**Рис 2 – Розподіл лісів Західного Полісся за групами віку**

Такий розподіл є наслідком інтенсивних рубань у минулому лісів найцінніших порід, насамперед сосни. Найменша частка молодняків у м'яколистяних порід (13,7 – 18,0 %) свідчить про трансформацію похідних деревостанів. У цілому ж найбільш деформованим є розподіл укритої лісом площі твердолистяних порід, більше половини якої (50,1 – 59,8 %) сконцентровано у групі середньовікових, а частка пристиглих деревостанів (7,3 – 8,9 %) менша, ніж стиглих (8,0 – 16,1 %).

Серед м'яколистяних порід звертає на себе увагу розподіл за групами віку відносно невеликої площі осикових насаджень, значна частка яких (53,3 – 71,9 %) – стиглі, а питома вага середньовікових (3,5 – 6,7 %) набагато нижча за частку молодняків (12,3 – 20,0 %). Пояснюється таке співвідношення не зовсім вірною спрямованістю лісгосподарських заходів у 50 – 60-х рр. минулого сторіччя на повну заміну осики іншими породами. З підвищенням віку деревостанів породний склад лісів змінюється. Так, у молодняках Волинської області частка хвойних насаджень становить 63,3 %, м'яколистяних – 18,4 %, а у стиглих і перестиглих деревостанах – 32,5 і 47,3 % відповідно. В Рівненській області ці

показники становлять у молодняках 79 і 10,9 %, у стиглих і перестійних деревостанах – 56,3 і 29,3 % відповідно. Це свідчить, з одного боку, про поступове приведення складу лісів за головними породами у відповідність до лісорослинних умов, а з другого – про значно більше антропогенне навантаження на стиглі деревостани.

Розподіл лісів Волинської області за групами віку свідчить, що майже половина їх (49 %) є середньовіковими і містять невелику кількість кормів для козулі. Водночас, 26 % лісів належать до молодняків, що вказує на потенційні кормові можливості цих угідь. Подібні результати отримані для Рівненської області (молодняки – 28 % площі лісів, або 162 тис. га, а середньовікові – 43 % (248,7 тис. га). Але незважаючи на ці дані, запас кормів в угіддях може сильно варіювати в різні пори року. Як показує практика, фактичні, особливо післязимові запаси улюблених кормових рослин козулі обернено пропорційні щільності тварин в угіддях, що пов'язане зі споживанням значної частини кормів тваринами у зимовий період.

З метою поліпшення кормових і захисних властивостей мисливських угідь для козулі європейської в зоні досліджень вважаємо за доцільне широко використовувати незалісені площі лісового фонду (табл. 5) для створення кормових реміз із сільськогосподарських культур і штучних насаджень деревно-чагарникових порід, які є кормовими у регіоні.

Таблиця 5

**Незалісені площі лісового фонду, перспективні для поліпшення кормових і захисних умов для козулі європейської та інших видів ратичних тварин, тис. га**

Шляхи надходження	Обласні УЛМГ	
	Волинське	Рівненське
Сільськогосподарські перелоги	116,9	93,1
Не вкриті лісом площі	7,5	9,7
у т. ч. згарища й загиблі насадження	0,5	0,3
зруби минулих років	5,4	7,5
галявини, пустирі	1,6	1,9
Незімкнені лісові культури	7,8	9,6
Нелісові землі	0,2	0,5
Фонд реконструкції	5,9	10,5
Разом:	138,3	123,4

Площа таких земель, які можна використати для створення кормових реміз із сільськогосподарських культур і штучних насаджень деревно-чагарникових порід, що є кормовими для козулі, у зоні досліджень разом становить 261,7 тис. га, у тому числі у Волинській області – 138,3 тис. га, Рівненській – 123,4 тис. га. Серед незалісених земель лісового фонду найбільші площі займають сільськогосподарські перелоги, відповідно 116,9 і 93,1 тис. га. В цілому лісові угіддя Західного Полісся за породним, повнотним і віковим складом лісів, різноманіттям лісорослинних умов та інших показників належать до категорії середньо-продуктивних у кормовому відношенні для козулі європейської. Вивчення динаміки чисельності козулі в лісгосподарських підприємствах регіону досліджень (табл. 6 і 7) не дало змоги виявити певних залежностей між її кількістю та характеристиками лісового фонду конкретних лісгосподарських підприємств або лісомисливських господарств. Показник загальної чисельності козулі у тому чи іншому лісгосподарському підприємстві не є об'єктивним, а площа закріплених мисливських угідь може варіювати у достатньо великих межах. Для нівелювання впливу розмірів угідь лісгосподарських підприємств нами розраховано щільність особин козулі на 1000 га угідь (табл. 8 та 9).

Середні величини цього показника для обласних управлінь лісового й мисливського господарства близькі. Щільність козулі у Волинській області сягає 7,8 особин, а в Рівненській – 5,9 особин на 1000 га. Це вказує на достатньо тотожні рівні ведення лісомисливського господарства в обох частинах регіону дослідження. Розрахунки показали, що щільність особин козулі у різних лісгосподарських підприємствах коливається у дуже широких межах: у Рівненській області – від 2,0 особин на 1000 га загальної площі земель

**ЛІСІВНИЦТВО І АГРОЛІСОМЕЛІОРАЦІЯ**

Харків: УкрНДЦЛГА, 2008. – Вип. 114

лісового фонду у ДП "Зарічнянське ЛГ" до 17,7 особин у ДП "Млинівське ЛГ"; у Волинській області – від 2,1 особин на 1000 га у ДП "Ківерцівське ЛГ" до 23,4 особин у ДП "Горохівське ЛМГ".

Таблиця 6

**Динаміка чисельності козулі у лісгосподарських підприємствах Рівненського ОУЛМГ за період 2001 – 2005 рр.**

Найменування підприємства	Чисельність (особин) козулі за роками				
	2001	2002	2003	2004	2005
ДП "Березнівське ЛГ"	286	281	275	285	295
ДП "Висоцьке ЛГ"	–	–	79	82	85
ДП "Володимирецьке ЛГ"	42	59	139	143	150
ДП "Дубенське ЛГ"	20	25	29	35	80
ДП "Дубровицьке ЛГ"	186	183	192	192	214
ДП "Зарічненське ЛГ"	32	23	34	63	78
ДП "Клеванське ЛГ"	342	336	300	310	335
ДП "Клесівське ЛГ"	–	127	132	118	205
ДП "Костопільське ЛГ"	115	211	178	178	189
ДП "Млинівське ЛГ"	122	139	168	217	227
ДП "Рівненське ЛГ"	197	167	183	184	210
ДП "Рокитнівське ЛГ"	220	241	230	247	253
ДП "Сарненське ЛГ"	229	248	172	183	191
ДП "Соснівське ЛГ"	158	173	175	178	202
ДП "Дубенське ЛМГ"	447	450	460	463	466
ДП "Острозьке ЛГ"	288	295	180	175	220
ДП "Остківське ЛГ"	98	115	66	136	
РАЗОМ	2782	3073	2992	3189	3400

Таблиця 7

**Динаміка чисельності козулі у лісгосподарських підприємствах Волинського ОУЛМГ за період 2001 – 2005 рр.**

Найменування підприємства	Чисельність козулі за роками (особин)				
	2001	2002	2003	2004	2005
ДП "Борове ЛГ"	255	272	251	251	266
ДП "Звірівське ЛГ"	338	337	334	340	380
ДП "Старовижівське ЛГ"	383	388	367	384	402
ДП "Володимир-Волинське ЛМГ"	268	317	384	407	465
ДП "Горохівське ЛМГ"	241	248	257	270	288
ДП "Любешівське ЛМГ"	366	367	220	230	220
ДП "Ратнівське ЛМГ"	505	527	501	484	496
ДП "Городоцьке ЛГ"	162	163	155	164	195
ДП "Камінь-Каширське ЛГ"	85	86	89	96	117
ДП "Ківерцівське ЛГ"	70	71	68	67	70
ДП "Ковельське ЛГ"	117	134	142	146	117
ДП "Колківське ЛГ"	85	88	95	107	156
ДП "Любомльське ЛГ"	58	88	85	73	89
ДП "Маневицьке ЛГ"	98	103	231	254	347
ДП "Уманське ЛГ"	345	356	370	387	396
ДП "Швацьке УЛГ"	150	157	147	152	156
Черемиський природний заповідник	–	–	36	36	39
РАЗОМ	3526	3702	3732	3848	4199

Зіставлення величини щільності козулі на 1000 га у розрізі підприємств із типами лісорослинних умов, які в них поширені, а також площами тих чи інших деревних порід, не дає змоги зробити конкретні висновки про вплив запасів кормів на чисельність козулі. Так, розташовані поряд, у північній-східній частині Рівненської області, Сарненський і Клеванський лісгосподарські підприємства мають близький розподіл лісів за типами лісорослинних умов і, відповідно, за породним складом і віком деревостанів.



**ЛІСІВНИЦТВО І АГРОЛІСОМЕЛІОРАЦІЯ**

Харків: УкрНДЦЛГА, 2008. – Вип. 114

Водночас, у першому лісгоспі щільність козулі становить 3,9 особи на 1000 га, а у другому – 13,3 особи на 1000 га. Перевищення сягає 3,4 разу. В цьому ж обласному управлінні лісового й мисливського господарства (як і у Волинському) у розташованих південніше Дубенському та Березнівському лісгоспах, що характеризуються більшою часткою листяних лісів, щільність козулі (3,3 і 5,8 особин на 1000 га) дуже близька до даних Сарненського лісгоспу.

Таблиця 8

**Щільність козулі на 1000 га лісового фонду у лісгосподарських підприємствах Рівненського ОУЛМГ у 2005 р.**

Найменування підприємства	Загальна площа земель лісового фонду, га	Чисельність (особин) козулі у 2005 р.	Кількість особин козулі на 1000 га
ДП "Березнівське ЛГ"	50703	295	5.8
ДП "Висоцьке ЛГ"	33435	85	2.6
ДП "Володимирецьке ЛГ"	43296	150	3.5
ДП "Дубенське ЛГ"	24615	80	3.3
ДП "Дубровицьке ЛГ"	54025	214	4.0
ДП "Заріченське ЛГ"	38715	78	2.0
ДП "Клеванське ЛГ"	25190	335	13.3
ДП "Клесівське ЛГ"	54630	205	3.8
ДП "Костопільське ЛГ"	32370	189	5.8
ДП "Млинівське ЛГ"	12828	227	17.7
ДП "Рокитнівське ЛГ"	56873	253	4.5
ДП "Сарненське ЛГ"	49582	191	3.9
ДП "Соснівське ЛГ"	45334	202	4.5
ДП "Острозьке ЛГ"	22044	220	10.0
ДП "Остківське ЛГ"	35059	-	-
РАЗОМ	578699	3400	5.9

Таблиця 9

**Щільність козулі на 1000 га лісового фонду у лісгосподарських підприємствах Волинського ОУЛМГ у 2005 р.**

Найменування підприємства	Загальна площа земель лісового фонду, га	Чисельність (особин) козулі у 2005 р.	Кількість особин козулі на 1 га
ДП "Старовижівське ЛГ"	39798	402	10.1
ДП "Володимир-Волинське ЛМГ"	32777	465	14.2
ДП "Горохівське ЛМГ"	12313	288	23.4
ДП "Любешівське ЛМГ"	29744	220	7.4
ДП "Ратнівське ЛМГ"	34515	496	14.4
ДП "Городецьке ЛГ"	35132	195	5.6
ДП "Камінь-Каширське ЛГ"	44211	117	2.7
ДП "Ківерцівське ЛГ"	33549	70	2.1
ДП "Ковельське ЛГ"	25659	117	4.6
ДП "Колківське ЛГ"	25623	156	6.1
ДП "Любомльське ЛГ"	32330	89	2.8
ДП "Маневицьке ЛГ"	52594	347	6.6
ДП "Цуманське ЛГ"	34832	396	11.4
ДП "Шацьке УЛГ"	20498	156	7.6
Черемиський природний заповідник	2976	39	13.1
РАЗОМ	456551	3553	7.8

Звертає на себе увагу той факт, що максимальну чисельність козулі на одиницю площі виявлено не там, де існують потенційні більші запаси корму, а у лісомисливських господарствах, на територіях лісгоспів із мисливськими господарствами на території, а також на заповідних територіях. У Рівненській області це Клеванський (13,3 особин на 1000 га) і Млинівський (17,7 особин на 1000 га) лісгоспи, мисливське господарство "Острозьке" (10 особин на 1000 га); у Волинській – Горохівське (23,4 особин на 1000 га) та Ратнівське

лісомисливські (14,4 особин на 1000 га) господарства, Цуманський лісгосп (11,4 особин на 1000 га), Черемиський природний заповідник (13,1 особин на 1000 га угідь). Аналіз лісогосподарських заходів, що здійснюються в різних підприємствах, не дає змоги виявити специфічні особливості підприємств із великою й малою чисельністю козулі. Із проведеного аналізу можна зробити висновок, що при існуючому рівні спільного ведення лісового та мисливського господарства чисельність козулі визначається не стільки запасами кормових рослин чи захисними умовами угідь, скільки загальним рівнем ведення мисливського господарства.

Визначення запасів деревно-гіллячкових та інших кормів козулі на одиницю площі тих чи інших угідь недостатньо для того, щоб повноцінно визначити оптимальну щільність тварин в угіддях та розрахувати загальну ємність території. Необхідно встановити активність і ступінь пошкодження козулею різних видів дерев і чагарників, особливо у зимовий період, а відтак і пріоритетність споживання ними кормових рослин. Поняття "природна кормова ємність угідь" для цього виду – це лише основна частина поняття бонітету (продуктивності) мисливських, куди входять й інші оціночні характеристики (захищеність копитних від хижих тварин, випадків браконьєрства, інших чинників турбування людиною та наслідками її діяльності, придатність угідь для розмноження тварин, конкурентоспроможність з іншими видами за корми та сховища, тощо).

**Висновки.** Щільність козулі в угіддях залежатиме від кормової ємності мисливських угідь лише при певному, достатньо високому рівні ведення мисливського господарства у поєднанні з лісовим. На жаль, у всіх мисливських угіддях відчувається суттєвий вплив антропогенних чинників на популяції козулі. До таких чинників належать: браконьєрство, турбування при облавних полюваннях; припинення відстрілу хижаків, насамперед вовків; малопродуктивний за кормомісткістю середній вік половини лісових насаджень регіону; переважання у культурах низьких за кормопродуктивністю монокультур сосни звичайної; вирубування листяних порід у змішаних культурах сосни, що також знижує привабливість кормових угідь для козулі; низький рівень біотехнічних заходів, у тому числі підгодовлі тварин.

Поряд із цим, характерні для зони Західного Полісся лісорослинні, а також кормові й захисні умови створюють сприятливу базу для перебування й розмноження козулі європейської, що дає змогу спеціалізуватися багатьом мисливським господарствам по цьому виду парнокопитних.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Анучин Н. П.* Лесная таксация. – М.: Лес. пром-сть, 1977. – 512 с.
2. Атлас природных условий и естественных ресурсов Украинской ССР. – М.: Изд. ГУГК, 1978. – 184 с.
3. *Данилишин Б. М., Дорогунцов С. І., Міщенко В. С., Коваль Я. В.* та ін. Природно-ресурсний потенціал сталого розвитку України. – К.: НАНУ, 1999. – 716 с.
4. Комплексное лесохозяйственное районирование Украины и Молдавии / Под ред. С. А. Генсирюка. – К.: Наук. думка, 1981. – 360 с.
5. Основы охотустройства / Под ред. Д. Н. Данилова. – М.: Лесн. пром-сть, 1966. – С. 136 – 163.
6. Основы охотустройства Украинской ССР // Инструктивно-методические указания по проведению внутрихозяйственного охотустройства. – Ирпень, 1985. – С. 50-51.
7. *Пастернак П. С., Киселевский Р. Г., Федец И. Ф., Медведев Л. А.* Лесохозяйственное районирование Украинской ССР // Лесоводство и агролесомелиорация. – К.: Урожай, 1980. – Вип. 55. – С. 3 – 16.
8. Річний статистичний звіт 2-ТП-мисливство (в розрізі областей) за 2005 р. – К.: Держкомлісгосп України, 2006.

Shadura N. V.<sup>1</sup>, Gulik I. T.<sup>2</sup>

FUNCTIONAL EVALUATION OF FOREST FUND OF WESTERN-POLISSYA REGION ACCOUNTING FORAGE AND PROTECTIVE CONDITIONS FOR ROE DEER

1. *Polesky Branch of URIFFM*

2. *State Committee of Forestry of Ukraine*

Evaluation of quality and convenience of forests of Western Polissya Region for habitation of roe deer (*Capreolus capreolus* L.) is presented.

Key words: roe deer (*Capreolus capreolus* L.), forests site conditions, dominant tree species, quantity and density of roe deer population.

Шадура Н. В.<sup>1</sup>, Гулик И. Т.<sup>2</sup>

**ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЛЕСНОГО ФОНДА ЗАПАДНОПОЛЕССКОГО ОКРУГА С УЧЁТОМ КОРМОВЫХ И ЗАЩИТНЫХ УСЛОВИЙ ДЛЯ КОСУЛИ ЕВРОПЕЙСКОЙ**

1. Государственный Комитет лесного хозяйства Украины

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

Дана оценка качества и пригодности лесных угодий Западного Полесья для обитания косули европейской (*Capreolus capreolus* L.).

Ключевые слова: косуля европейская, лесорастительные условия, кормовые породы, численность и плотность косули.

*Одержано редколлегією 7.10.2007 р.*

УДК 581.431.44:578.087.1

**Н. В. КОКАР\***

**ВИДІЛЕННЯ СТРУКТУРНО-ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ЗОН МОНОКАРПІЧНОГО ПАГОНА В МЕТОДИЦІ ПОЗОНАЛЬНОГО МОДЕЛЮВАННЯ Б. І. КОЗІЯ, Й. М. БЕРКА**

*Прикарпатський національний університет ім. В. Стефаника, Інститут природничих наук,*

Детально описано методику позонального моделювання Б. І. Козія, Й. М. Берка. Порівнюються характеристики структурно-функціональних зон, виділені різними вченими. Виводиться сучасна схема виділення цих зон і доводиться доцільність її використання в методиці Б. І. Козія, Й. М. Берка.  
Ключові слова: метамер, структурно-функціональні зони, монокарпичний пагін, поздовжня симетрія.

Особливості поздовжньої симетрії пагона специфічні для кожного виду і тому можуть використовуватись як об'єктивні критерії при вирішенні завдань систематики й таксономії рослин. Метамер – одиниця росту й елементарний етап розвитку пагона в його життєвому циклі. Послідовні метамери вздовж головної осі пагона не тотожні один одному, ступінь їхніх змін може бути різноманітною залежно від багатьох зовнішніх і внутрішніх чинників. Саме тому науковці розглядають рослинний організм, як систему елементів, блоків, які певним чином взаємопов'язані й розвиваються за певними закономірностями. Такими елементами в системі рослинного організму є метамери різного рівня [7, 8].

Утворені апексом елементарні метамери відрізняються один від одного не лише гетерохронністю органогенезу, але й наявністю загальних зв'язків, які властиві їх окремим групам – агрегаціям. Метамери, що складають ці групи, виконують однакові функції, мають подібну морфологічну й анатомічну будову елементів (вузла, листка, міжвузля). Саме за ознаками подібності метамери об'єднують в агрегації, якими є окремі структурно-функціональні зони [2].

Метамерна будова кожної зони монокарпичного пагона будь-якого виду нетотожна такій самій будові іншого. Пагін певного виду за кількісним співвідношенням метамерів своїх зон є чітко видоспецифічним і відображає тим самим лише йому властивий внутрішній ритм розвитку [3, 4].

Концепція зональної будови пагона є одним із найважливіших етапів у загальному процесі розробки вчення про метамерну організацію пагонового тіла рослини. Завдяки їй поглибилися знання про природу пагонів різних життєвих форм і їх зв'язок із зовнішнім середовищем.

Свого часу Б. І. Козій і Й. М. Берко розробили методику позонального моделювання будови монокарпичного пагона трав'янистих багаторічників і, на відміну від Г. Н. Добриніна й Л. Л. Єременко, зробили значний крок у вивченні поздовжньої симетрії пагонів, запропонувавши замість пометамерного моделювання проводити позональний аналіз метамерної будови генеративного пагона. В основу цього методу автори поклали основні положення морфології рослин: поздовжню симетрію, метамерну будову пагона та його структурно-функціональну зональність [1, 2, 5].

Сутність методу полягає в тому, що з дослідних ділянок рендомізовано відбирають 25 середньовікових генеративних пагонів. Репрезентативність вибірки досягають випадковим відбором варіант, що забезпечує рівні можливості для всіх членів генеральної сукупності потрапити у склад вибірки [2, 5].

Морфометричні заміри кожного пагона у вибірці проводять за допомогою штангенциркуля в поздовжньому напрямку, від основи до верхівки, з урахуванням його структурно-функціональної зональності за такими ознаками: довжина і товщина міжвузля, лінійні параметри листових пластинок, загальна довжина пагона, загальна кількість метамерів і кількість метамерів кожної структурно-функціональної зони. Всі ці ознаки визначають

\* © Н. В. Кокар, 2008

габітуальні, конституційні й діагностичні характеристики життєвої форми того чи іншого виду або групи видів. Виділяючи структурно-функціональні зони, обов'язково враховують: наявність бічних бруньок, їх розташування вздовж головної осі пагона; розвиток їх у пагони збагачення та відновлення [2, 5].

На основі отриманих замірів будують статистичні таблиці, вихідні дані яких за ознаками заносять відповідно до виділених зон з урахуванням середньої кількості метамерів кожної з них.

Середню кількість метамерів у кожній зоні вираховують за формулою (1)

$$\bar{A} = \frac{\sum_{i=1}^N A_i}{N}, \quad (1)$$

де  $N$  – кількість елементів вибірки;

$A_i$  – метамер відповідної зони;

$\bar{A}$  – середня кількість метамерів.

У таблицях обраховують суму, середнє значення та похибку його репрезентативності. За формулою (2) знаходять значення коефіцієнта –  $k$  кожної зони.

$$k = \frac{\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^m b_{ij}}{N \sum_{j=1}^m b_j}, \quad (2)$$

де  $k \leq 1$ ;

$b_{ij}$  – морфологічний параметр кожного метамера зони;

$b_j$  – середньоарифметичне значення відповідної ознаки метамера.

Вираховують параметри моделі за формулою (3), а отримані дані переводять у відсоткові відповідно до максимального параметра моделі відповідної ознаки.

$$V_j = k \times b_j, \quad (3)$$

де  $V_j$  – параметр моделі;

$k$  – коефіцієнт, який є постійним значенням для даної зони відповідної вибірки.

Щоб перевірити, якою мірою параметри отриманої моделі відповідають середньоарифметичним, визначають достовірність різниці між ними, вираховуючи критерій Стьюдента (4) й порівнюючи його із стандартним значенням для рівнів вірогідності 95 і 99 %.

$$t = \frac{V_j - B}{\sqrt{m_{B_j}^2 + m_B^2}} \quad (4)$$

На підставі отриманих даних будують репрезентативні модельні криві кількісних значень морфологічних ознак генеративних пагонів досліджених ценопопуляцій. З метою порівняння отриманих кривих здійснюють їх накладання за морфологічними ознаками [2, 5].

Автори методики виділяють структурно-функціональні зони за Пратом, що характеризуються такими рисами.

1. Базальна зона монокарпічного пагона розвивається у підземному або надземному середовищі. Характеризується непотовщеними основами листків, наявністю великої кількості додаткових коренів і життєздатних пазушних бруньок. У підземній сфері метамери базальної зони не мають хлорофілу, листкові елементи внаслідок редукції перетворюються на луски різної форми й конституції, в пазухах яких розвиваються бруньки відновлення. Метамери базальної зони можуть бути представлені вкорочено-, довго- і короткометамерними типами. Елементи метамерів базальної зони виконують додаткові функції: накопичення

запасних речовин, вегетативне розмноження. У зв'язку з цим, базальна зона може бути представлена у вигляді кореневища або підземного столона. Базальна зона, яка розташована над ґрунтом, або приземна, також різноманітна за морфологічною структурою. Вона може займати ортотропне положення і складається з невеликої кількості метамерів з листками нижньої формації, а може бути представлена одним або кількома річними пагонами, які складаються або з укорочених розеткових метамерів, або з почергово розташованих коротких і довгих метамерів між ними [2, 7].

2. Префлоральна зона – це вегетативна ділянка пагона, яка відмежована верхнім метамером базальної та нижнім метамером флоральної зон. Завжди розташована над ґрунтом, зберігає ортотропне положення. Якісними ознаками морфоструктурної організації префлоральної зони є: серединна формація листкових пластинок, видовжені міжвузля, бічні вегетативні й вегетативно-генеративні пагони збагачення [2, 7].

3. Флоральна зона розташована у верхній частині монокарпічного пагона і є його головним суцвіттям, яке разом із суцвіттям паракладіїв префлоральної зони утворює синфлоресценцію, або об'єднане суцвіття. Між цими зонами існують переходи, які є перехідним вузлом [2, 7].

Дуже подібним до Прата є виділення структурно-функціоналах зон за Тролем:

– зона гальмування – це ділянка пагона, на якій відсутні життєздатні бруньки та бічне галушення;

– зона відновлення, або кущіння – ділянка зі зближеними вузлами й підвищеною здатністю до галушення;

– зона збагачення – верхня ділянка квітконосного пагона, яка має синфлоресценцію (об'єднане суцвіття) або бічні генеративні пагони [6, 7].

Іншими словами, базальна зона, за Пратом, відповідає зоні відновлення, або кущіння, за Тролем; префлоральна зона відповідає зоні гальмування; флоральна – зоні збагачення.

При аналізі літературних джерел було виявлено, що окрім виділених зон за Пратом і Тролем існують інші зони, які мають певну структуру і виконують відповідні функції. Таким чином, структурно-функціональний ряд зон постійно поповнювався і нині вже відомо три зони гальмування: нижня, середня, верхня – зона відновлення, зона збагачення і верхівкове суцвіття [6].

Нижня зона гальмування (НЗГ) знаходиться в базальній частині пагона, розташована завжди у ґрунті. Вона не має бруньок відновлення або несе резервні (сплячі) бічні бруньки, які в майбутньому проростуть або загинуть.

Зона відновлення (ЗВ) знаходиться також у ґрунті, вище від НЗГ. Тут закладаються бічні бруньки відновлення, з яких розвиваються монокарпічні пагони наступних порядків.

Середня зона гальмування (СЗГ) може розташовуватися як у ґрунті, так і над ним (геофіти), або лише над ґрунтом (гемікриптофіти). Вона не має бічних бруньок, вони можуть відмирати, не реалізуючись у пагони. Ця частина несе перехідні і справжні зелені листки та виконує лише функцію фотосинтезу.

Зона збагачення (ЗЗ) – це розгалужена ділянка пагона, що несе вегетативні або генеративні (або ті й інші) пагони другого, третього й наступних порядків. Розташована в надземній частині, як і всі наступні зони. Функції: фотосинтез і репродукція.

Верхня зона гальмування (ВЗГ) – це ділянка пагона, яка розташована над зоною збагачення і в пазухах якої бічні бруньки не закладаються. Ця зона виконує, зокрема, функцію фотосинтезу.

Верхівкова квітка, або суцвіття (ВК, або ВС) завершує монокарпічний пагін. Основна функція цієї частини пагона – репродуктивна [6].

Набір структурно-функціональних зон і кількість вузлів кожної з них певною мірою визначають габітус пагона.

**Висновок.** Використання сучасного виділення структурно-функціональних зон у методиці позонального моделювання Б. І. Козія, Й. М. Берка надає можливість поглибити й

розвинути знання про природу пагона різних життєвих форм та його зв'язок із зовнішнім середовищем. Базальна зона за Пратом може включати нижню зону гальмування і зону відновлення; префлоральна – середню зону гальмування, зону збагачення і верхню зону гальмування; флоральна – зону збагачення і верхівкове суцвіття. Кожна з цих зон характеризується лише її властивою кількістю метамерів із комплексом екзоморфологічних ознак, які тісно корелюють із функцією, котру виконує зона протягом усього життєвого циклу пагона. Розглянуті підходи можуть використовуватись при вирішенні задач систематики й таксономії рослин.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Берко Й. М. Поздовжня симетрія пагона як систематична ознака // Укр. ботан. журн. – 1991. – Т. 48, № 5. – С. 33 – 42.
2. Берко Й. М. Життєві форми губоцвітих України (структура, морфогенез, класифікація): Дис. ... д-ра біол. наук.: 03.00.05. – К., 1993. – С. 38 – 55.
3. Васильев Б. Р., Гольцова Н. И. Некоторые закономерности строения годичного вегетативного побега *Liriodendron tulipifera* L. Изменения строения метамеров в зависимости от их положения на закончившем рост побеге // Вестн. Ленингр. ун - та. Биология. – 1983. – Вып. 1. – С. 44 – 50.
4. Дорохина Л. Н. Модели побегообразования и жизненные формы в роде *Artemisia* L. (Asteraceae) // Жизненные формы в экологии и систематике растений: Межвузовский сборник научных трудов. – М.: МГПИ им. В. И. Ленина, 1986. – С. 66 – 69.
5. Козій Б. І., Берко Й. М. Методика позоного моделювання будови монокарпічного пагона трав'яних багаторічників // Укр. ботан. журн. – 1989. – Т. 46, № 2. – С. 93 – 97.
6. Попова Т. А. Разнообразие функционально-зональной структуры побегов многолетних трав // Жизненные формы в экологии и систематике растений. Межвуз. сб. науч. тр. – М.: Изд - во МГПИ им. В. И. Ленина, 1986. – С. 64 – 65.
7. Серебрякова Т. И. Морфогенез побегов и эволюция жизненных форм злаков. – М.: Наука, 1971. – 360 с.
8. Ценопопуляции растений (основные понятия и структура) / Под ред. О. В. Смирнова, Л. Б. Заугольнова, И. М. Ермакова и др. – М.: Наука, 1976. – 217 с.

Kokar N. V.

DISTINGUISHING OF STRUCTURAL & FUNCTIONAL ZONES OF MONOCARPIC SHOOT IN THE METHODS OF ZONAL MODELING BY B. KOZIY, J. BERKO

*Precarpathian National University of V. Stefanyk, Institute of Natural Sciences.*

Methods of zonal modeling made by B. Koziy and J. Berko are described in details. Characteristics of structural & functional zones distinguished by different scholars are compared. Modern scheme of distinguishing of these zones is suggested and the expediency of it's use in the methods of B. Koziy and J. Berko is proved.

**К е у w o r d s :** metamere, structural & functional zones, monocarpic shoot, longitudinal symmetry.

Кокар Н. В.

ВЫДЕЛЕНИЕ СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ЗОН МОНОКАРПИЧЕСКОГО ПОБЕГА В МЕТОДИКЕ ПОЗОНАЛЬНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ Б. И. КОЗИЯ, Й. Н. БЕРКА

*Прикарпатский национальный университет им. В. Стефаныка, Институт естественных наук*

Подробно описана методика позоного моделирования Б. И. Козия, И. Н. Берко. Сравняются характеристики структурно-функциональных зон, выделенные разными учёными. Представлена современная схема выделения этих зон и доказана целесообразность её использования в методике Б. И. Козия, И. Н. Берко.

**К л ю ч е в ы е с л о в а :** метамер, структурно-функциональные зоны, монокарпический побег, продольная симметрия.

*Одержано редколегією 2.09.2008 р.*

УДК 630\*: 631.527 : 575.222.7 : 575.8

**П. П. БАДАЛОВ, К. П. БАДАЛОВ\***

**СЕЛЕКЦІЯ ФУНДУКА НА ЗИМОСТІЙКІСТЬ У СТЕПОВІЙ ЗОНІ УКРАЇНИ**

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

Знайдено новий перспективний шлях підвищення зимостійкості фундука. Розроблено метод покращення його селекційних показників. Окреслено напрями подальшої селекційної роботи з виділеними рослинами.  
Ключові слова: фундук, зимостійкість, гібридизація.

Викопні рештки представників роду *Corylus* L. виявлено у покладах верхньої крейди та у третинному періоді, де він був звичайним для листопадних лісів помірного клімату й поширювався до границь Льодовитого океану. У області субтропічних і тропічних флор палеогену Європи ліщина з'являється пізніше [3].

Нині рід *Corylus* L. нараховує близько 20 видів, серед яких промислове значення як горіхоноса мають *Corylus avellana* L. – ліщина звичайна, *Corylus pontica* C. Koch. – ліщина понтійська й *Corylus maxima* Mill. – ліщина крупна, а також їх численні гібриди.

Культура цих видів відома ще за античних часів, про неї згадують Като, Вергілій, Овідій та інші. На Україні є свідчення про насадження фундука, що належать до кінця XIX – початку XX сторіч [2, 4, 5, 9, 10].

Однак промислове розведення фундука стримувалося недостатньою його холодостійкістю. Дослідні роботи із селекції фундука на зимостійкість й високу якість плодів (горіхів) були розпочаті з кінця 30-років минулого сторіччя Ф. А. Павленком [5 – 7 та інші], який використав методи віддаленої гібридизації, масового та індивідуального відбору. Виведені ним форми характеризуються високою якістю плодів у місцевостях, що відповідають їхнім біологічним особливостям (приводорозподільних плато й верхніх частинах схилів балок) і забезпечують відтік холодних мас повітря. Наявність садозахисних смуг по межах плантацій й вітроломних посадок усередині самих насаджень забезпечує захист насаджень від сильних вітрів [8].

Урожайність фундука значною мірою залежить від збереженості чоловічих сережок, які гинуть або під час низьких зимових температур, або під час квітування від пізніх весняних приморозків.

Підвищити холодостійкість фундука можливо шляхом віддаленої гібридизації його з іншими більш зимостійкими видами ліщини. До таких видів належить частково ліщина рогата – *Corylus cornuta* Marsh., яка витримує зниження температур до -50 °С, та ліщина різнолиста – *Corylus heterophylla* Fisch., що витримує зимові холоди до -45 °С. Останній вид, який на Далекому Сході заміщує ліщину звичайну, у природі легко схрещується з фундуком. Серед таких гібридів у 1964 році у дендрологічному парку "Веселі Боковеньки" виділили форми з більшістю ознак різнолистої ліщини – низькорослістю, високою зимостійкістю, цінною властивістю давати рясну кореневу парость, що дає змогу використовувати цю рослину для закріплення схилів ярів. У 1967 році з таких гібридів зібрали насіння й з вирощених сіянців у 1970 році заклали дослідну культуру. В 11-річному віці здійснили відбір на посухо- й зимостійкість. У деяких форм урожайність сягала 1,3 – 2,8 кг з куща, до того ж виділено кущі з крупнішими горіхами, ніж у F<sub>1</sub>. Середня маса кращого з них становила 2,84 г при виході ядра 43,55 % [1]. У 1980 році ці гібриди були схрещені із кращими сортами й формами фундука селекції Ф. А. Павленка, такими як "Днепр-1", "Дружба", "Грандіозний". Третє покоління характеризується широким розкидом ознак вихідних видів – від фундука, типового за фенотипом і відношенням до навколишнього середовища, до особин, що не втратили ознаки та властивості різнолистої ліщини, але мають крупні плоди (горіхи), які зовні не відрізняються від горіхів фундука, хоча багато з них товстошкаралупі. Виділені кущі

\* © П. П. Бадалов, К. П. Бадалов, 2008.



врожайні й дуже посухостійкі. Їх висота знаходиться у межах 2,9 – 5,6 м, діаметр проекції гілок у компактних форм становить 2,8 – 3,4 м, а в розкидистих досягає 4,9 – 5,5 м. Більшість селекційно цінних форм характеризуються крупнішими порівняно з вихідними видами листям і горіхами (рис. 1).



**Рис. 1 – Зразки горіхів F<sub>3</sub> від схрещування ліщини різнолистої з фундуком**

Середні розміри горіхів знаходяться за довжиною у межах 2,20 – 2,40 см, по швах 1,66 – 1,98 см, по стулках 1,51 – 1,94 см. У несприятливий для формування повноцінного ядра незвично посушливий літній період 2001 року, коли середньомісячні температури за липень і серпень становили 25 і 22,2 °С при середніх багаторічних значеннях 21,4 та 20,4 °С відповідно, а сума опадів у ці місяці сягала 69 та 22 мм при середній багаторічній нормі 57 і 44 мм, у великоплідних форм вихід ядра був невисоким і сягав у найкращих із них від 40,26 до 47,86 %. Однак у межах куща залежно від кількості горіхів у супліддях і розміщення їх на центральних або бокових гілках вміст ядра варіював у широких межах. У тонкошкаралупих форм (товщина 1,0 – 1,2 мм) в поодинокі розташованих горіхах на міцних пагонах максимальний вихід ядра сягав 54,60 – 59,13 %.

Аналіз горіхів, проведений в УкрНДІЛГА, свідчить, що вміст жиру в них сягає 55,2 – 58,4 %, а білку – 21,0 – 23,5 %. Окремі кущі зберегли властивість різнолистої ліщини до утворення корневих паростків.

Подальша селекційна робота з виділеними кущами передбачає схрещування тонкошкаралупих гібридів із тонкошкаралупими формами. Гібридизацію таких форм було здійснено у 1996 році. Одержано перші сіянці.

Обстеження гібридів фундука з ведмежим горіхом селекції Ф. А. Павленка показало, що поруч із "справжніми" гібридами в окремих випадках отримують матроморфні особини, які повністю повторюють видові особливості фундука. Такі особини одержують шляхом псевдогамії, без участі запилювача. При наявності в маточковому компоненті цінних рецесивних ознак у апоміктичних нащадків вони переходять у гомозиготний стан, тобто виникає покоління підвищеного генетичного рівня. У 2001 році кращі гібриди F<sub>3</sub> були схрещені з ведмежим горіхом. Горіхи, що були одержані внаслідок гібридизації, висіяні. Сіянці знаходяться під спостереженням.

Водночас із роботою з формами, для яких вихідним матеріалом були природні гібриди F<sub>1</sub>, у 1981 році схрестили різнолисту ліщину з фундуками селекції Ф. А. Павленка. Серед

материнських дрібноплідних форм різнолистої ліщини одержано й тонкошкаралупий екземпляр. Майже усі гібриди виявилися зимо- й посухостійкими. У 20-річному віці селекційно цінні особини досягли висоти 3,7 – 5,3 м при діаметрі кущів 3,8 – 5,9 м. В усіх гібридів відмічено здатність до утворення кореневих паростків. У 6-річному віці площа кореневих паростків становила 1 м<sup>2</sup> [1], а у 20-річному віці у кращих за цією ознакою форм вона сягала 7,2 – 9,0 м<sup>2</sup>.

Товстошкаралупа материнська форма F<sub>0</sub> передала цю ознаку своїм нащадкам, до того ж у низці випадків горіхи виявилися крупнішими, аніж горіхи особин, яких схрещували. Товстошкаралупа особина у декількох випадках утворювала тонкошкаралупі врожайні дрібноплідні гібриди, з виходом ядра в кращих із них 46,5 % і товщиною шкаралупи 1,0 мм. Слід зауважити, що плантація знаходиться під залуженням, а у період формування ядра, як вже згадувалося, погодні умови були несприятливими для фундука.

Від кращих форм одержано вегетативне потомство.

**Висновки.** Виведено нові перспективні морозо- та посухостійкі врожайні гібриди фундука. Подальша робота з покращення селекційних показників включає схрещування тонкошкаралупих гібридів із тонкошкаралупими, залучення до гібридизаційного процесу гібридів підвищеного генетичного рівня фундука з ведмежим горіхом і гібридів різнолистої ліщини з фундуками селекції Ф. А. Павленка.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бадалов П. П. Отдаленная гибридизация в селекции фундука на зимостойкость // Лесоводство и агролесомелиорация. – К.: Урожай, 1990. – Вип. 81. – С. 7 – 9.
2. Кисілевич В. М. Вплив зими 1929 року на зріст екзотів Весело-Боковеньківської досвідної дендрологічної станції // Труды з лісової досвідної справи на Україні. – Х., 1930. – Вип. XV. – С. 97 – 122.
3. Криштофович А. Н. Лещина – *Corylus L.* // Флора СССР. – М.–Л.: Изд. АН СССР, 1936. – Т. V. – С. 262.
4. Олексієв І. О. Короткий нарис садку радгоспу "Підгорний" та парків радгоспу "Акермень" // Труды з лісової досвідної справи на Україні. – Х., 1930. – Вип. XV. – С. 123 – 131.
5. Павленко Ф. А. Орешники // Культура орехоплодных. – М.: Госиздат с.-х. л-ры, 1957. – С. 5 – 127.
6. Павленко Ф. А. Орешники // Орехоплодовые древесные породы. – М.: Лесн. пром-сть, 1969. – С. 173 – 252.
7. Павленко Ф. А. Орешники // Орехоплодовые древесные породы. – М.: Лесн. пром-сть, 1978. – С. 115 – 140.
8. Павленко Ф. А. Фундук // Рекомендации по созданию промышленных плантаций орехоплодных пород на Украине. – Х., 1985. – С. 5 – 10.
9. Сидорченко Б. М. Устимівський дендрологічний парк на Кременчуччині // Труды з лісової досвідної справи на Україні. – Х., 1930. – Вип. XV. – С. 133 – 211.
10. Стельмахович М. Весело-Боковеньківський досвідний дендрологічний учасок // Труды сільсько-господарської ботаніки. – Х., 1927. – Т. 1, вип. 4. – С. 155 – 166.

Badalov P. P., Badalov K. P.

BREEDING OF HAZEL ON WINTER HARDINESS IN THE STEPPE ZONE OF UKRAINE

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

A new prospective way of increasing of hazel winter hardiness is found. The methods of improvement of its selection indices is developed. Directions of further breeding with obtained plants are described.

Key words: hazel, cold hardiness, hybridization.

Бадалов П. П., Бадалов К. П.

СЕЛЕКЦІЯ ФУНДУКА НА ЗИМОСТОЙКОСТЬ В СТЕПНОЇ ЗОНЕ УКРАЇНИ

*Український науково-дослідницький інститут лісного господарства і агролесомеліорації ім.*

*Г. Н. Висоцького*

Определен новый перспективный путь повышения зимостойкости фундука. Разработана методика улучшения его селекционных показателей. Очерчены направления дальнейшей селекционной работы с выделенными растениями.

Ключевые слова: фундук, зимостойкость, гибридизация.

Одержано редколлегією 2.09.2008 р.

УДК 630\*165.61

**С. А. ЛОСЬ, Н. Ю. ВИСОЦЬКА\***

**РЕЗУЛЬТАТИ 25-РІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ГЕОГРАФІЧНИХ КУЛЬТУР  
ЯЛИНИ КОЛЮЧОЇ НА ПІВНІЧНОМУ СХОДІ УКРАЇНИ**

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

Наведено результати 25-річних досліджень географічних культур ялини колючої, розташованих у Харківській області. Проаналізовано динаміку росту за діаметром і висотою. Виділено групи походжень за інтенсивністю росту. Відібрано походження, перспективні для впровадження на Північному Сході України.

**К л ю ч о в і с л о в а :** географічні культури, висотно-екологічні культури, походження, ріст, забарвлення хвої.

Природний ареал ялини колючої (*Picea pungens* Engelm.) знаходиться в центральній і південній частинах Скелястих гір у західній частині США, між 33°50' і 48°54' північної широти (штати Вайомінг, Колорадо, Нью-Мексико) [6]. Ялина колюча росте на висоті 2000 – 3300 м н. р. м. Середня річна температура на території природного ареалу становить від 3,9 до 6,1 °С, середня температура січня – від -3,9 до -2,8 °С, а липня – від 13,9 до 15,0 °С. Середня багаторічна сума опадів на рік сягає від 460 до 610 мм.

Дослідження двох ділянок географічних культур ялини колючої у штаті Мічиган США, де представлено 42 походження, виявило відмінності за генетичними та фенотиповими ознаками (забарвленням хвої та термінами початку вегетації) [4]. У провінції Квебек (Канада) вивчення 42 походжень ялини колючої показало, що до 20-річного віку загинуло 48 % особин. Найкращі походження на 34 % поступаються за висотою контролю, яким був аборигенний вид – ялина червона. Виділено походження з кращим ростом і найбільшою представленістю екземплярів із сизим забарвленням хвої [3]. В Європу ялину колючу завезено у ХІХ сторіччі. Особливо розповсюджені у парках і садах форми із сизим забарвленням хвої. Також дослідження географічних культур ведуть у Німеччині і Швеції [5]. В Україну ялину колючу інтродуковано у 1858 році Нікітським ботанічним садом. Нині її успішно культивують у більшості садів і парків України [1]. Деревя добре ростуть, плодоносять і дають схоже насіння. Тобто перший етап інтродукційного випробування у ботанічних садах і парках цей вид пройшов успішно. Другий етап інтродукційного випробування цього виду в Україні було розпочато у 1982 році, коли у Данилівському ДДЛГ Харківської області під керівництвом П. І. Молоткова на площі 0,2 га було створено географічні (висотно-екологічні) культури ялини колючої. Кліматичні умови регіону близькі за середньорічною температурою повітря (7,2 °С) та річною сумою опадів (518 – 530 мм) до умов природного ареалу, але відрізняються більшою континентальністю. Середня температура липня – +21,6 °С, січня – -7,5 °С. Географічні культури ростуть в умовах рівнинного рельєфу – висота н. р. м становить 200 м.

Метою цієї роботи є аналіз результатів 25-річних досліджень географічних культур ялини колючої за показниками росту, формового різноманіття за забарвленням хвої, відбір походжень, перспективних для впровадження на Північному Сході України.

На ділянці представлено 10 походжень із 8 географічних пунктів природного ареалу ялини колючої, розташованих у трьох штатах США (табл. 1, рис. 1). Висоти над рівнем моря материнських насаджень становлять від 2300 – 2500 м за винятком варіанту А-1 (3290 м н. р. м). Насіння майже всіх варіантів зібране у 1977 р, крім варіанту А-10, насіння якого зібране у 1978 р. Було висаджено від 50 до 282 рослин у кожному варіанті. Збереженість на 2006 рік становила від 5 % (у варіанті А-2 збереглося лише 5 рослин) до 44 % (варіант А-1), у середньому – 26 %.

У віці 5, 10, 15, 20 і 25 років проводили обстеження культур. У роботі використано дані як зі звітів лабораторії селекції УкрНДЦЛГА (1982 і 1987 рр.), так і отримані авторами особисто (1992 – 2006 рр.).

\* © С. А. Лось., Н. Ю. Висоцька, 2008

В кожного дерева ялини колючої визначали: висоту, діаметр на висоті 1,3 м, наявність вад і пошкоджень, а також прямизну стовбура за такою шкалою: 1 бал – рівний (відхилення < 10 %); 2 бали – дещо викривлений (нерівний – відхилення 10 – 25 %); 3 бали – кривий (відхилення > 25 %). Ступінь акліматизації визначали за О. Л. Липою [2]. Забарвлення хвої оцінювали візуально за 4-бальною шкалою: 1 бал – зелена; 2 бали – сизувато-зелена; 3 бали – зеленувато-сиза і 4 бали – сиза.

Таблиця 1

**Характеристики місць походження варіантів ялини колючої у географічних культурах 1982 р. у Данилівському ДДЛГ**

Шифр варіанту	Штат	Назва місцевості (лісового масиву)	Північна широта, °	Західна довгота, °	Висота, м н. р. м.
A-2	Вайомінг	Lincoln Park Campground, Medicine Bow N.F.	41,1	105,4	2300
A-4	Вайомінг	Lincoln Park Campground, Medicine Bow N.F.	41,1	105,4	2300
A-1	Колорадо	Wolf Creek Pass, Rio Grande N.F.*	37,5	106,8	3290
A-3	Колорадо	Cross Crek Campground, Rio Grande N.F.	37,6	106,6	2500
A-6	Колорадо	Roaring Forks Creek, San Juan N.F.	37,6	108,1	2500
A-7	Колорадо	Roaring Forks Creek, San Juan N.F.	37,6	108,1	2450
A-10	Колорадо	Dolores Creek, San Juan N.F.	37,5	108,4	2500
A-5	Нью-Мексико	Sandoval Country, Santa Fe N.F.	35,5	106,5	2400
A-8	Нью-Мексико	Socorro Country, Cibola N.F.	34	107,1	2400
A-9	Нью-Мексико	Bear Trap Canyon, Cibola N.F.	33,8	107,6	2400

\*N.F. – National forest

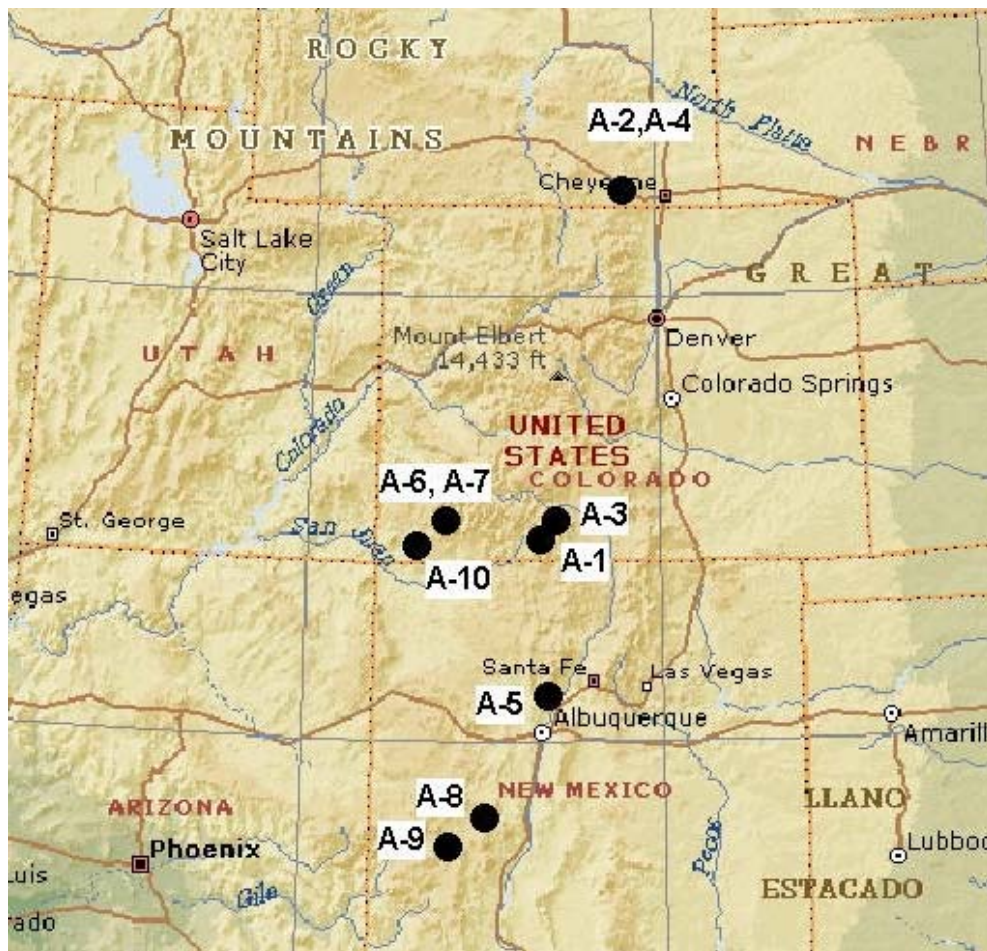


Рис. 1 – Місцезнаходження материнських насаджень ялини колючої у США

У 25-річному віці середня висота варіантів коливалася від 7,0 м у А-6 (Колорадо, Roaring Forks Creek) до 8,8 м у А-8 (Нью-Мексико Socorro Country); середній діаметр – від 10,9 см

(А-4 – штат Вайомінг, Lincoln Park Campground, 2300 м н. р. м) до 13,4 (А-10 – штат Колорадо, Dolores Creek, 2450 м н. р. м.). Найбільшу середню висоту (16,7 см) визначено у варіанті А-2, але він представлений невеликою кількістю екземплярів у зв'язку із значним зрідженням (табл. 2).

Таблиця 2

**Показники росту й якості варіантів висотно-екологічних культур ялини колючої у Данилівському ДДЛГ у 25-річному віці**

Варіант	Середня висота, м		Середній діаметр, см		Прямизна стовбура, бали		Дерев із вадами, %	Дерев із пошкодженнями хермесом, %
	М	m	М	m	М	m		
А-1	7,4	0,2	11,3	0,4	1,2	0,1	20,4	1,9
А-2	8,4	0,7	16,7	1,8	1,4	0,2	50,0	0
А-3	7,2	0,3	11,5	0,7	1,5	0,1	3,7	0,0
А-4	7,4	0,3	10,9	0,6	1,1	0,1	15,4	69,2
А-5	8,0	0,2	11,4	0,3	1,4	0,1	18,7	0,0
А-6	7,0	0,3	11,3	0,6	1,4	0,4	9,5	9,5
А-7	8,0	0,1	11,1	0,3	1,5	0,1	40,5	0,0
А-8	8,8	0,2	11,5	0,3	1,1	0,0	13,2	11,8
А-9	8,3	0,2	11,0	0,3	1,4	0,1	27,7	1,5
А-10	8,5	0,6	13,4	1,0	1,3	0,3	33,3	0,0
Середнє	7,9	0,3	12	0,6	1,3	0,1	23,2	9,4

Частка дерев із вадами стовбура (кривизна, пасинки, механічні пошкодження) становить від 3,7 % (А-3) до 50 % (А-2), із пошкодженнями хермесом – від 0 % (А-2) до 69,2 % (А-4).

Найбільшу частку дерев із прямими стовбурами (90 – 95%) відмічено у варіантах А-4 (Вайомінг, Lincoln Park Campground, А-1 (Колорадо, Wolf Creek Pass), А-6 (Колорадо, Roaring Forks Creek) і А-8 (Нью-Мексико, Socorro Country).

На основі аналізу динаміки росту походжень у висоту у віці 5, 10, 15, 20 і 25 років виділено три групи. Динаміку середніх висот за групами інтенсивності росту наведено на рис. 2.

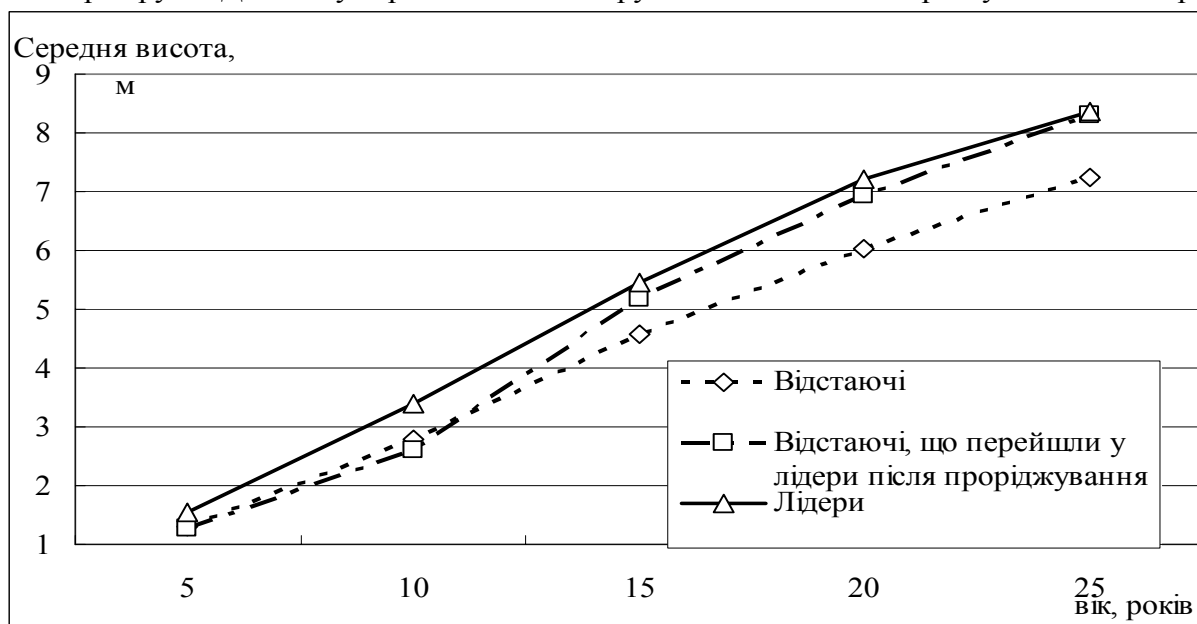


Рис. 2 – Динаміка росту за висотою груп походжень ялини колючої

1. Відсталі у рості (мали найгірші показники протягом усього періоду спостережень). До цієї групи увійшли варіанти А-1, А-3, А-4, А-6 (центральна і північна частини ареалу).

2. Відсталі, що перейшли у лідери (походження, що у віці 5 і 10 років відставали у рості, а з 15 років (після проріджування) перейшли у лідери. До цієї групи увійшли варіанти А-2, А-7, А-10 (також центральна і північна частини ареалу).

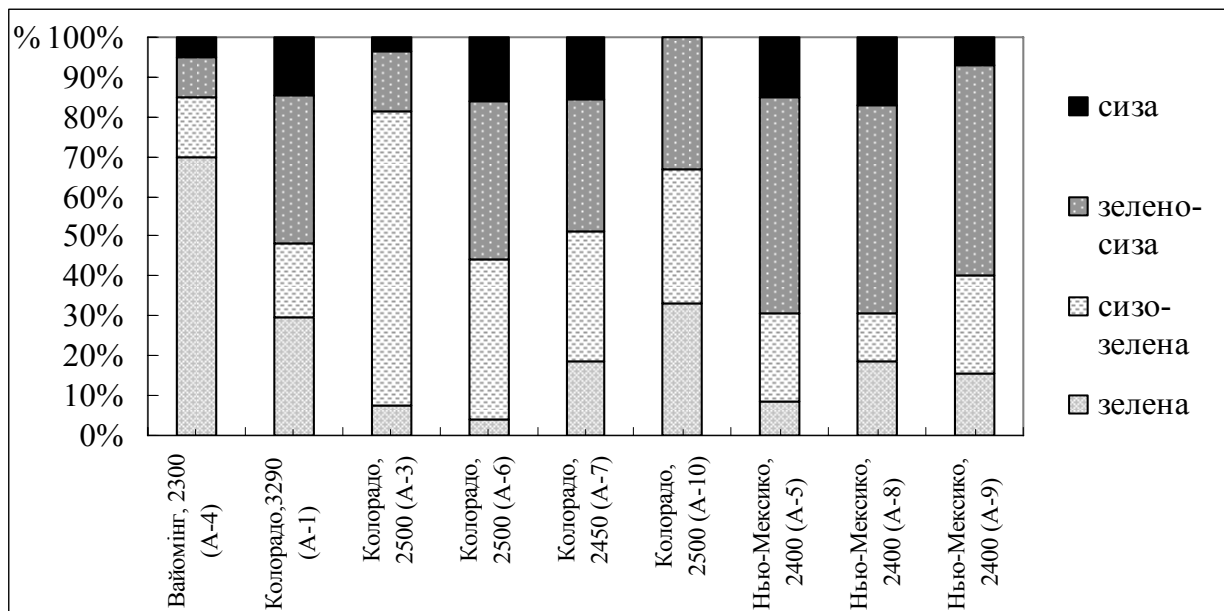
3. Лідери (мали найкращі показники протягом усього періоду спостережень). До цієї групи увійшли варіанти А-5, А-8, А-9 (штат Нью-Мексико – південна частина ареалу).

Виявлено кореляційні зв'язки між висотою у різному віці, які були середніми між висотою у 5, 10 років і подальшими роками ( $r_{5-20} = 0,4$ ;  $r_{10-20} = 0,4$ ). Між висотою у 15 років і подальшими роками виявлено доволі тісні зв'язки ( $r_{20-25} = 0,9$ ;  $r_{15-25} = 0,95$ ). Такі різниці у коефіцієнтах кореляції можна пояснити проведенням проріджування у 10 річному віці.

За середнім діаметром такої значної диференціації між варіантами не спостерігалось. Значно більшим середнім діаметром вирізняються варіанти А-10 (у 15, 20 і 25 річному віці) і А-2 (у 20 і 25 років). Решта варіантів мали стабільну динаміку росту за діаметром. Варіантів із відставанням росту не виявлено. Кореляційних зв'язків між діаметром у 10 років і подальшому не простежується. Між діаметром у 15 років і у більш старшому віці виявлено доволі тісні зв'язки ( $r_{15-20} = 0,76$ ; до  $r_{15-25} = 0,68$ ;  $r_{20-25} = 0,81$ ).

Стабільність інтенсивності росту варіантів за висотою й діаметром у 15, 20 та 25-річному віці свідчить про можливість проведення відбору кращих родин та особин ялини колючої в умовах інтродукції, починаючи з 15-річного віку.

Дослідження формового різноманіття походжень за забарвленням хвої показало, що майже в усіх варіантах траплялися дерева як із зеленими, так і з сизими хвоїнками (рис. 3).



**Рис. 3 – Розподіл дерев у варіантах за забарвленням хвої**

У варіанті А-10 дерев із сизим забарвленням хвої не виявлено. Найбільшу частку дерев із сизою хвоєю (близько 15 %) виявлено у варіантах А-1, А-6, А-7, А-5 і А-8. У всіх варіантах переважали перехідні форми. У варіантах А-3, А-4 і А-10 переважну більшість становили дерева із зеленими й сизувато-зеленими хвоїнками, а у варіантах А-5, А-8, А-9, материнські насадження яких розташовані у штаті Колорадо (у південній частині ареалу) помітно переважали дерева із сизою й зеленувато-сизою хвоєю (близько 70 %).

Більшість дерев вступили у репродуктивну фазу. На відкритих ділянках спостерігається наявність самосіву, що вказує на 5-й ступінь акліматизації виду за О. Л. Липою [2]. Ялина колюча всіх досліджених варіантів виявилася цілком морозостійкою. У 1997 та 2000 рр. у культурах було зібрано її насіння з ділянок і у 1998 і 2003 р. створено дослідні культури другого покоління.

**Висновки.**

1. Ялина колюча зі штатів Вайомінг, Колорадо і Нью-Мексико в умовах Північного Сходу України виявилася цілком морозостійкою, вступила у стадію репродукції і дає

життєздатне насіння. Наявність самосіву на ділянці свідчить про 5-й ступінь акліматизації виду за О. Л. Липою.

2. Стабільність інтенсивності росту варіантів у 15, 20 та 25-річному віці свідчить про можливість ведення відбору кращих родин та особин ялини колючої в умовах інтродукції, починаючи з 15-річного віку.

3. Найбільш перспективними за показниками росту є варіанти А-5, А-8, А-9 зі штату Нью-Мексико і А-10 зі штату Колорадо (південно-західна і південна частини ареалу).

4. За часткою екземплярів із сизою та зеленувато-сизою хвоєю вирізняються варіанти А-5, А-8, А-9, материнські насадження яких розташовані у штаті Колорадо у південній частині природного ареалу.

#### **СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Деревья и кустарники СССР / Под ред. С. Я. Соколова и Б. К. Шишкина. – М.-Л., 1949. – Т. 1. – С. 140 – 142.
2. *Luna O. J.* Дендрологія з основами акліматизації. – К.: Вища школа, 1977. – 222 с.
3. *Beadion R.* Performance de 42 provenances d'Épinette du Colorado et de deux provenances d'Épinette d'Engelmann en plantation sur un site au Québec // Note de recherche forestière. – 1999. – N 76. – P. 1 – 8.
4. *Bongarten B. C., Hanover J. W.* Genetic parameters of blue spruce (*Picea pungens*) at two locations in Michigan // *Silvae Genetica*. – 1986. – V. 35, № 2 – 3. – P. 106 – 112.
5. *Karlsson B., Wellendorf H., Roulund H., Werner M.* Genotype × trial interaction and stability across sites in 11 combined provenance and clone experiments with *Picea abies* in Denmark and Sweden // *Canadian Journal of Forest Research*. – 2001. – Vol. 31, № 10. – Pp. 1826 – 1836.
6. *Strong W. L.* Evidence of *Picea pungens* in north-central Montana and its significance // *Canadian Journal of Botany*. – 1978. – Vol. 56, № 9. – P. 1118 – 1121.

Los S. A., Vysotska N. Yu.

#### **RESULTS OF 25-YEARS INVESTIGATION OF BLACK SPRUCE PROVENANCE TEST IN THE NORTH-EAST OF UKRAINE**

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

Results of 25-years investigation of Black Spruce provenance test, located in Kharkiv region, are presented. Dynamics of growth by diameter and height was analyzed. Groups by growth intensity were clustered. Perspective provenances for North-East of Ukraine were selected.

**К е у в о р д с :** provenance test, altitude-ecological test, provenances, growth, needle color.

Лось С. А., Высоцкая Н. Ю.

#### **РЕЗУЛЬТАТЫ 25-ЛЕТНИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ КУЛЬТУР ЕЛИ КОЛЮЧЕЙ НА СЕВЕРО-ВОСТОКЕ УКРАИНЫ**

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

Представлены результаты 25-летних исследований географических культур ели колючей, которые расположены в Харьковской области. Проанализирована динамика роста культур по диаметру и в высоту. Выделены группы происхождения по интенсивности роста. Отобраны происхождения, перспективные на северо-востоке Украины.

**К л ю ч е в ы е с л о в а :** географические культуры, высотно-экологические культуры, происхождение, рост, цвет хвои.

*Одержано редколлегією 2.09.2008 р.*

УДК 630\* 165.3

**Р. М. ЯЦИК, В. І. СТУПАР, Ю. І. ГАЙДА, Г. М. САВ'ЯК, І. Я. НАГНИБІДА,  
І. П. РАВЛЮК, М. М. СІЩУК, Н. М. СІЩУК, Т. Р. ЮНИК\***  
**ДЕЯКІ ПІДСУМКИ РОЗВИТКУ КЛОНОВОГО ЛІСОВОГО НАСІННИЦТВА  
ХВОЙНИХ ПОРІД У ПЕРЕДКАРПАТТІ**

*Український науково-дослідний інститут гірського лісівництва ім. П.С.Пастернака*

Наведені попередні підсумки зі створення й ефективності функціонування клонових насінних плантацій модрин європейської та японської, ялиці білої, ялини європейської й дугласії Мензіса в умовах Передкарпаття.

Ключові слова: хвойні породи, клонові плантації, цвітіння, насінношення, плантаційне насіння.

У зв'язку із загрозою втрати частини цінного лісового генофонду *in situ*, для збереження кращих популяцій, екотипів і генотипів перспективним також є метод *ex situ*. Країни, де збереглися значні масиви природних лісів, надають перевагу використанню кращих насаджень, як джерел насіння. Але там, де природні ліси зазнали значних змін, перевага надається індивідуальному відбору методом плюсової селекції та створенню на основі кращих генотипів архівно-маточних і насінних клонових плантацій. Їх використовують для одержання живців і високоякісного насіння, вивчення морфологічних, фенологічних і репродукційних особливостей представлених генотипів, стимулювання їх плодоношення, мутагенезу, проведення гібридизації тощо.

У процесі генетичного поліпшення лісових деревних порід дослідники вважають клонову селекцію одним із найбільш перспективних напрямів сучасного лісівництва. Першим керівником селекційної тематики в Україні був професор С. С. П'ятницький. Експериментальна робота розпочалася у 60-их роках минулого століття на дослідних станціях УкрНДІЛГА. Згодом було організовано Карпатський філіал УкрНДІЛГА (нині УкрНДІГірліс), а на виробництві – селекційно-насінницькі комплекси, селекційні держлісгоспи, станції та пункти. В рівнинній частині України селекційні дослідження проводили із сосною та дубом, у Криму – із сосною кримською (гачкуватою), а в Карпатах – спочатку із хвойними видами (модринами, ялиною, ялицею, дугласією Мензіса, соснами кедровими та звичайною реліктовою), пізніше з дубом, буком, кленами тощо.

Інтенсивні роботи з клонового плантаційного насінництва в Карпатському регіоні розпочаті у другій половині 60-х років Карпатським філіалом УкрНДІЛГА, Закарпатською ЛДС та окремими ентузіастами-лісівниками. Тому тут доволі широко представлені у клоновому насінництві хвойні види, серед яких чільне місце належить модринам, котрі здатні до спонтанного схрещування між собою (особливо європейська і японська). Потомство їх не лише має проміжні морфологічні ознаки, але й виявляє гетерозис. Формування пилку японського виду починається дещо раніше, ніж європейського. Жіночі шишечки останньої в цей час уже здатні до запилення. Ці гібриди неоднорідні й їх об'єднують під назвою *Larix eurolepis* Henry. Перші плантаційні урожаї модрин у Передкарпатті було отримано у 1973, а в Закарпатті – у 1978 рр. Сіянци, які вирощували з плантаційного насіння, виявилися швидкорослими, якісними і стійкими<sup>†</sup>.

Детальні дослідження модринових плантацій у Передкарпатті показали, що якість насіння з шишок нижніх гілок плантаційних дерев не поступалася за повнозерністю шишкам

\* © Р. М. Яцик, В. І. Ступар, Ю. І. Гайда, Г. М. Сав'як, І. Я. Нагнибіда, І. П. Равлюк, М. М. Сіщук, Н. М. Сіщук, Т. Р. Юник, 2008.

<sup>†</sup> Лісові генетичні ресурси та селекційно-насінницькі об'єкти Львівщини / [Яцик Р. М., Дейнека А. М., Парпан В. І., Целень Я. П., Гайда Ю. І., Ступар В. І., Брик С. В., Матвеева Н. В.] – Івано-Франківськ: Видавничо-дизайнерський відділ ЦІТ, 2006. – 312 с.



із інших їх частин. Пилок модрини не має повітряних мішків й тому швидко осідає вниз. Рослини на клонових плантаціях вступають у репродуктивну фазу достатньо рано. Це підтверджує аналіз урожайності на плантації Коломийського лісгоспу, яку закладено у 1985 році трирічними трансплантатами (щепами). Перший суттєвий урожай насіння (3,2 кг/га) було зібрано в 1992 році, тобто на 8-ий рік після створення плантації. Три роки поспіль урожайність збільшувалася. У 1996 році вона знизилася у зв'язку з приморозками під час цвітіння модрин. Тоді повністю обмерзли суцвіття модрин у різноманітних умовах – на Закарпатті, Прикарпатті й Буковині. У 1997 році кількість насіння збільшилася майже вдвічі. Добрий урожай спостерігався й у 2000 році, коли з 1 га плантації було зібрано майже 44 тис. шишок. Дослідження показали, що середня кількість шишок на 1 дерево клону дуже мінлива, від 26 до 668 штук. Зв'язків між кількістю шишок на дереві та їхньою масою не виявлено (коефіцієнт кореляції  $r = 0,08$ ). Натомість виявлено достатньо тісний зв'язок між масою шишки в повітряно-сухому стані, з одного боку, й її розмірами, з іншого, – довжиною ( $r = 0,81$ ) й шириною ( $r = 0,74$ ) та масою насіння в ній ( $r = 0,86$ ). Середня залежність існує між масою шишки й кількістю насіння в ній ( $r = 0,43$ ) і значно вища – між кількістю й масою насіння в одній шишці ( $r = 0,66$ ).

Для визначення інтенсивності цвітіння трансплантатів на гібридній клоновій плантації модрин нами проводяться спостереження з 2000 року. Виявлено, що в наступні два роки після урожайного, яким був 2000 рік, інтенсивність утворення як мікростробілів, так й макростробілів значно знизилась, а потім різко зростала (табл. 1). Тому, максимальна урожайність на плантаціях модрин спостерігалась у 2000 і 2003 роках, коли середній бал "цвітіння" макростробілів у клонів коливався від 4 до 5, а мікростробілів – 5 балів. Така циклічність спостерігалась в умовах Передкарпаття і в інших хвойних видів (наприклад, ялиці білої). За нашими спостереженнями, найвища урожайність спостерігається після дуже жарких і сухих років. Нами не встановлено чіткого взаємозв'язку між інтенсивністю чоловічого й жіночого цвітіння. У проміжні роки між урожайними модрина також утворює значну кількість насіння. Наприклад, в 2002 році урожайність 1 га плантації сягала 10,8 кг/га. Відносна урожайність клонів коливалася від 0,4 до 17,1 %. Це дало змогу виділити в цьому році окремі групи: сильно-, середньо- і слабковрожайні клони, тобто з відносною урожайністю понад 10 %, 3 – 10 і до 3 % відповідно. Згідно з таким розподілом, до першої групи належать 4 клони (20 %), які продукують майже 60 % усього насіння. Це – клони 7, 7л, 12л і 6. До середньоврожайних – належать 7 клонів (35 %). Вони продукують 28 % насіння. Решта 9 клонів (45 %) є слабковрожайними, які надають лише 12 % насіння і є кандидатами на вилучення із плантації. Найбільшу масу 1000 штук насіння (понад 6 г) виявлено у клонів 7, 8л, 1, 12л, 9л і 14л. До цієї групи потрапили клони з різною інтенсивністю насінношення (табл. 2).

Дослідження показали, що до 2003 року хоч і спостерігалася циклічність інтенсивності цвітіння модрин (а тим самим і насінношення), але в загальному бальна оцінка його поступово зростала. Після цього періоду настала стабільність (див. табл. 1) цвітіння, насінношення досягло максимуму й протягом уже п'яти років (2003 – 2007 рр.) спостерігаються щорічні високі врожаї насіння на рівні 18 – 20 кг/га. Аналіз свідчить, що починаючи з 2003 року (18 років плантації) трансплантати вступили в найвищу стадію плодоношення, яка триває й нині. Цікаво дослідити, як довго триватиме ця стадія й коли настане спад у плодоношенні модрин.

Таким чином, в умовах Передкарпаття модрина на клонових плантаціях на 8-ий рік після їх створення утворює близько 3 – 4 кг насіння з 1 га. Поступово інтенсивність плодоношення зростає і на 13-ий рік збільшується вдвічі (8 – 10 кг/га), а на – 18-ий, у середньому, майже у п'ять разів (18 – 20 кг/га). З 18-річного віку на плантації настає стабілізація у плодоношенні клонів. У цей час відбувається максимальне цвітіння як мікро-, так і макростробілів. Останні запилюються на 70 – 80 % (інколи на 90 – 95 %). Найвища урожайність спостерігається протягом останніх п'яти років, хоча певна циклічність тут також простежується. Наприклад,

**ЛІСІВНИЦТВО І АГРОЛІСОМЕЛІОРАЦІЯ**

Харків: УкрНДЦЛГА, 2008. – Вип. 114

найбільшу кількість насіння було зібрано у 2003, 2005 і 2007 роках, дещо меншу – у 2004 і 2006 роках, тобто цикл становить 2 роки. Можна стверджувати, що урожай 20 кг з 1 га клонової плантації модрина є максимальним для цих умов.

*Таблиця 1*

**Інтенсивність утворення мікро- та макростробілів у трансплантантів модрин на гібридній клоновій насінній плантації 1985 р. (середній бал цвітіння в різні роки)**

Номер клону	Мікростробіли								сума рангів
	2001 р.		2002 р.		2003 р.		2007 р.		
	бал	ранг	бал	ранг	бал	ранг	бал	ранг	
1	4,1	6	3,7	5	5,0	1	4,4	3	15
2	3,5	9	3,9	3	5,0	1	5,0	1	14
3	5,0	1	3,4	8	5,0	1	4,5	2	12
4	4,9	2	4,3	2	5,0	1	4,5	2	7
5	4,4	5	2,6	12	5,0	1	4,4	3	21
6	3,8	8	3,4	8	4,4	2	4,5	2	20
7	5,0	1	3,9	3	5,0	1	4,5	2	7
6л	4,9	2	2,9	11	5,0	1	4,4	3	17
7л	5,0	1	3,6	6	5,0	1	5,0	1	9
8л	4,8	3	3,2	9	5,0	1	5,0	1	14
9л	4,6	4	3,8	4	5,0	1	4,4	3	12
10л	3,9	7	3,9	3	5,0	1	5,0	1	12
11л	5,0	1	3,8	4	5,0	1	5,0	1	7
12л	5,0	1	3,9	3	5,0	1	5,0	1	6
13л	4,8	3	3,5	7	4,4	2	5,0	1	13
14л	4,8	3	4,5	1	5,0	1	5,0	1	6
15л	4,9	2	3,7	5	5,0	1	5,0	1	9
16л	4,4	5	4,5	1	5,0	1	5,0	1	8
17л	4,4	5	3,0	10	4,4	2	5,0	1	18
18л	5,0	1	3,7	5	5,0	1	5,0	1	8

*Продовження табл. 1*

Номер клону	Макростробіли								сума рангів
	2001 р.		2002 р.		2003 р.		2007 р.		
	бал	ранг	бал	ранг	бал	ранг	бал	ранг	
1	2,4	11	1,2	14	4,4	6	4,4	4	35
2	2,9	8	2,8	5	4,6	5	5,0	1	19
3	2,3	12	1,6	13	4,8	3	4,5	3	31
4	3,2	6	2,7	6	4,9	2	4,5	3	17
5	2,9	8	1,7	12	4,3	10	4,4	4	34
6	3,5	5	2,3	9	3,9	9	4,0	6	29
7	3,1	7	2,4	8	4,9	2	4,5	3	20
6л	2,8	9	2,1	11	5,0	1	4,2	5	26
7л	3,7	3	3,1	2	4,8	3	5,0	1	9
8л	3,8	2	2,4	8	4,9	2	5,0	1	13
9л	3,1	7	3,0	3	4,7	4	5,0	1	15
10л	2,7	10	2,7	6	4,8	3	5,0	1	20
11л	2,4	11	2,8	5	5,0	1	5,0	1	18
12л	3,6	4	2,2	10	4,9	2	5,0	1	17
13л	3,1	7	2,6	7	4,1	8	4,2	5	27
14л	2,4	11	2,1	11	4,3	7	5,0	1	30
15л	3,6	4	3,2	1	5,0	1	4,6	2	8
16л	3,1	7	2,9	4	4,9	2	5,0	1	14
17л	2,9	8	2,3	9	4,4	6	4,4	4	27
18л	4,1	1	2,9	4	5,0	1	5,0	1	7

**Урожайність і показники насіння у клонів модрин на гібридній клоновій насінній плантації**

Но- мер кло- ну	Характеристика насіння							Характеристика крильчаток		
	маса на 1га план- тації, кг	від- носна уро- жай- ність кло- ну, %	маса 1000 шт., г	колір	середні розміри, мм		коєф. фор- ми (D/L)	середні розміри, мм		Коеф. форми (D/L)
					ширина (D)	довжи- на (L)		шири- на (D)	довжи- на (L)	
1	0,325	3,3	7,08	бурий	2,6	4,4	0,59	5,0	7,7	0,64
2	0,297	3,0	3,82	бурий	2,2	3,0	0,73	4,0	5,2	0,76
3	0,258	2,6	4,44	горіховий	2,4	3,7	0,64	4,6	6,7	0,68
4	0,162	1,7	2,01	бурий	2,4	3,0	0,80	4,1	5,1	0,80
5	0,359	3,7	1,76	шкіряно- бурий	2,4	3,1	0,77	4,6	6,0	0,76
6	1,202	12,3	5,40	тютюново- бурий	2,8	4,6	0,60	5,1	6,9	0,73
7	1,675	17,1	7,61	коричневий	2,6	4,5	0,57	5,3	6,9	0,76
6л	0,353	3,6	3,34	світло-бурий	2,4	3,2	0,75	4,1	5,3	0,77
7л	1,499	15,3	4,93	темно- коричневий	2,5	3,2	0,78	4,3	5,9	0,72
8л	0,655	6,7	7,13	тютюново- бурий	3,5	4,9	0,71	5,7	8,2	0,69
9л	1,344	3,5	6,33	бурий	2,7	4,5	1,60	4,8	7,9	0,60
10л	0,241	2,5	4,01	пісковий	3,4	4,8	0,70	5,3	7,0	0,75
11л	0,178	1,8	5,22	бурий	2,6	3,8	0,68	4,2	5,9	0,71
12л	1,490	15,2	6,71	лососево- колірний	3,4	4,9	0,69	5,4	7,5	0,72
13л	0,035	0,4	5,01	горіховий	3,3	4,6	0,71	5,3	7,3	0,72
14л	0,042	0,4	6,10	темно- пісковий	3,3	4,9	0,67	5,4	7,2	0,75
15л	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16л	0,415	4,2	3,41	охряно- жовтий	2,1	2,8	0,75	4,6	5,8	0,79
17л	0,132	1,3	3,90	пісковий	3,2	4,8	0,66	5,2	6,5	0,8
18л	0,142	1,4	7,31	терракото- вий	2,7	4,6	0,58	5,1	8,3	0,61
Ра- зом	10,804	100								

Між масою й розмірами насіння виявлено значний зв'язок ( $r = 0,65$  із шириною,  $r = 0,80$  із довжиною). Дуже високий зв'язок виявлено як між довжиною й шириною насіння ( $r = 0,95$ ), так між розмірами насіння та крильчаток ( $r = 0,94 - 0,95$ ). Зв'язків між розмірами й масою насіння, з одного боку, та їхнім забарвленням, з іншого, нами не виявлено. Це зрозуміло, оскільки зазначені ознаки контролюють різні гени. Одержані дані слід урахувати під час майбутнього створення насінної плантації підвищеного генетичного рівня. Доволі рідкими є роки з повною відсутністю насіння модрин після вступу їх у фазу стабільного насінношення. Це переважно пов'язане із погодними умовами під час цвітіння (наявність заморозків, значних опадів, інтенсивних вітрів тощо).

На дослідженій нами плантації ведеться ретельний догляд за кронами рослин, а також активний захист від шкідливих комах і збудників хвороб, що помітно впливають урожайність (соснового підкорового клопа, зеленого модриново-ялинового хермеса, шишкової вогнівки та шютте модрини). Не всі клони модрин насінноносять регулярно. Також спостерігаються значні коливання в насінношенні окремих рослин одного клону. Все це необхідно враховувати під час створення плантацій II порядку.

Дослідження плантацій ялиці білої свідчать про недостатній рівень цвітіння у 2007 році як мікростробілів (1,2 – 2,5 балу на 5-ти і 10-ти гектарних плантаціях відповідно), так й макростробілів (0,32 балу на обох плантаціях), що призвело до утворення лише поодиноких шишок (табл. 3). Тому загальна кількість отриманого насіння ялиці з плантацій не перевищила 70 кг.

Таблиця 3

**Інтенсивність утворення мікро- та макростробілів ялиці білої на клонових насінних плантаціях (2007 рік)**

Номер клону	Плантація 1985 р. закладання (5,0 га)		Плантація 1986 р. закладання (10,0 га)	
	оцінка цвітіння в балах		оцінка цвітіння в балах	
	мікростробіли	макростробіли	мікростробіли	макростробіли
13	1,9	0,4	2,9	0,7
14	3,6	0,3	2,1	0,7
15	2,1	0	2,9	0,7
16	2,5	0,2	1,8	0,2
17	2,9	0,3	0,7	0,3
18	2,2	0,4	1,4	0,3
19	2,8	1,0	0,7	0
20	1,9	0	0,7	0,1
21	2,1	0	0,7	0,7
22	4,2	0,7	2,5	0,8
23	3,6	0,3	0,6	0,4
24	5,0	0,6	2,1	0,3
25	4,2	1,0	0,7	0,3
26	2,5	0	2,5	1,0
31	2,2	0,4	1,0	0,2
32	3,2	0,2	1,5	0,2
33	3,1	0,4	0,3	0,6
34	2,5	0,5	0,5	0,4
35	1,4	0,3	2,1	0,3
28 ч	1,4	0	1,7	0,2
29 ч	1,9	0,2	1,0	0,3
30 ч	2,5	0	0	0,2
31 ч	0,6	0	1,9	0,2
32 ч	1,9	0	0,6	0
33 ч	4,4	0,9	0,5	0,4
34 ч	2,8	0,4	0	0
35 ч	1,1	0,3	0,6	0
36 ч	2,9	0,1	0,6	0,4
37 ч	1,2	0,2	1,7	0,4
38 ч	1,2	0,5	0,6	0
39 ч			0	0
40 ч			0,6	0
41 ч			1,2	0,4

Проведені нами 20-ти річні спостереження на плантаціях ялиці дали змогу визначити вік основних стадій розвитку трансплантатів: фаза приживлення (переважно один сезон), фаза росту й формування крон (5 – 7 років) й фаза насінношення. Останню фазу слід розділити на дві – початок насінношення, коли з'являються поодинокі шишки (восьмий – десятий роки) та період постійного (враховуючи певну циклічність) інтенсивного насінношення. В умовах Передкарпаття останній період розпочинається в біологічному віці щеп 15 – 17 років, або на 12 – 14-річних плантаціях, які закладені 2 – 3-річними щепами. Скільки триватиме період інтенсивного плодоношення й коли почнеться його спад, поки-що невідомо. Відсутні відомості про це також у літературних джерелах. Слід підкреслити, що в 2003 році урожайність плантацій ялиці досягла понад 96 кг насіння з 1 га.

З 2000 року нами досліджуються плантації й інших хвойних видів – ялини європейської та дугласії Мензіса. У 2000 році на 1 га плантації ялини, яку закладено в 1987 році, одержано близько 9 тис. шишок. У семи клонів не дали жодної шишки біля чверті трансплантатів. У решти 13 клонів насіння одержано з усіх рослин. Кількість шишок на одному дереві коливалася від 2 до 233 штук, а середня кількість їх на одному дереві клону сягала від 16 до 111 штук. Це свідчить про значну генетичну мінливість інтенсивності насінноношення у різних клонів. Тоді ж було виділено три (15 %) високоурожайних клони, які мали понад 90 шишок на одну рослину. Це клони 28, 45 і 47. Обстеження у 2001 році показало, що ці клони займають найвищі ранги за чоловічим цвітінням, але жіночих стробілів у них не мало жодне дерево. Очевидно клони ялини, які дають максимум насіння в урожайні роки, найбільше виснажуються при цьому й у наступні роки, проміжні між урожайними, майже зовсім не репродукують. Середньоурожайних клонів (51 – 90 шишок на 1 дерево) у 2000 році було 35 % (клони 19, 21, 22, 25, 50, 51, 52). Слабкоурожайні – (50 і менше шишок на 1 дерево) становили половину з усіх облікованих.

Необхідно звернути особливу увагу на збереження урожаю ялини на плантації, адже 10 – 25 % шишок на кожному дереві були пошкоджені комахами та хворобами. У 2002 році в рослин на плантації ялини зовсім не спостерігалось жіночих стробілів, тому жодної шишки не було зібрано. Чоловічі квіти виявлено лише на поодиноких деревах кількох клонів (табл. 4).

Таблиця 4

**Інтенсивність утворення макро- та мікростробілів ялини європейської на клонівій насінній плантації 1987 р. закладання**

Номер клону	Середній бал по клону					
	мікростробіли			макростробіли		
	2001 р.	2002 р.	2007 р.	2001 р.	2002 р.	2007 р.
18	1,8	0,3	3,0	0,2	0	0
19	1,7	0	3,1	0	0	0,1
20	1,4	0	2,9	0	0	0,3
21	0,8	0	2,9	0,2	0	0,3
22	2,5	0	2,5	0,3	0	0,3
23	1,0	0	2,9	0	0	0,3
24	2,5	0	2,9	0,5	0	0,1
25	4,0	0	3,3	0,2	0	0,2
26	0	0	2,8	0	0	0,2
28	4,8	0	1,9	0	0	0,6
29	2,0	0	3,6	0	0	1,0
43	3,3	0,6	2,5	0	0	0
44	3,7	1,7	2,8	0	0	0,6
45	4,1	0	4,4	0	0	0,3
46	3,1	0,9	1,8	0,1	0	0,2
47	1,0	0	2,1	0	0	0
48	3,7	0,6	2,9	0	0	0,1
50	0,9	0,2	4,1	0	0	0,3
51	2,9	0,9	5,0	0,1	0	1,3
52	2,9	1,2	2,0	0,1	0	0,2

Дослідження клонівих плантацій в умовах Передкарпаття показало, що для насінноношення ялини європейської й дугласії Мензіса 2001-й, а особливо 2002-й роки були несприятливими. Якщо середній бал клонів ялини за чоловічим цвітінням становив 2,41 і 0,32 (у 2001 і 2002 рр. відповідно), то за жіночим він був близьким до нуля. В дугласії Мензіса чоловіче цвітіння у зазначені роки становило 0,4 – 0,6 балу, а жіноче ще менше – близько 0,2 балу (табл. 5). Щорічно лише в чотирьох клонів (у 2001 році – 4, 8, 14, і 26, а у 2002 році – 8, 10, 23, і 28) відмічалось незначне змішане цвітіння. Тому протягом цих років на плантаціях ялини й дугласії спостерігалися лише поодинокі шишки. У 2003 році хоч і спостерігалось незначне покращення насінноношення, але не дуже суттєве.

Проведене нами у 2007 році обстеження клонової плантації ялини свідчить про задовільне цвітіння чоловічих суцвіть (середній бал – 3,0), але незадовільне – жіночих (середній бал лише 0,32), що й обумовило поодинокі насінношення.

У той самий рік спостерігалось задовільне цвітіння дугласії Мензіса на плантації. Хоча середня інтенсивність утворення мікростробілів була дещо нижчою, ніж у ялини, та становила 2,3 бали, але інтенсивність утворення макростробілів була майже у сім разів вищою й сягала 2 бали. Це дало можливість зібрати близько 6,0 кг насіння з кожного гектара. За попередніми даними можна виділити п'ять клонів дугласії, які хоч не кожен рік, але все-таки виділяються підвищеною урожайністю. Це – клони 8, 14, 23, 26 і 28, що утворюють найбільшу частку насіння.

Таблиця 5

**Інтенсивність утворення мікро- та макростробілів дугласії Мензіса на клоновій насінній плантації 1987 р. закладання**

Номер клону	Середній бал по клону					
	мікростробіли			макростробіли		
	2001 р.	2002 р.	2007 р.	2001 р.	2002 р.	2007 р.
1	0	0	1,3	0	0	0,8
2	0	0	1,7	0	0	1,7
3	1,2	0	2,5	0	0	0
4	1,5	0	2,0	0,3	0	1,2
5	0	0	3,8	0	0	3,8
6	0,7	1,0	1,7	0	0	0,7
7	0	0	1,2	0	0	0,5
8	3,7	2,3	3,8	0,5	1,8	2,5
9	0	0	2,5	0	0	1,0
10	0	0,8	2,1	0	0,8	1,3
14	2,0	1,0	1,7	1,8	0	3,3
22	0	0	2,5	0	0	2,0
23	0	1,7	5,0	0	1,7	5,0
24	0	0	2,5	0	0	2,5
25	0	0	0	0	0	0
26	1,4	0	3,0	0,7	0	3,8
27	0	0	1,2	0	0	0,5
28	0	1,2	4,0	0	0,1	3,0
34	1,9	0	1,9	0	0	1,6

Аналіз матеріалів щодо цвітіння і плодоношення ялини та дугласії на клонових плантаціях у Передкарпатті свідчить, що на відміну від модрини й ялиці, ці породи є менш урожайними (особливо ялина). Циклічність у цвітінні макростробілів у них значно більша, й вони, очевидно, ще не вступили у стабільну стадію найінтенсивнішого насінношення, як це спостерігається в модрини й ялиці. Найбільш сприятливими для цвітіння усіх лісових видів виявилися 2000 і 2003 роки. Вочевидь, цьому сприяли кліматичні умови попередніх років, зокрема дуже жарке й посушливе літо. Достатнє цвітіння після посушливих років відмічається нами не вперше, тому передбачається, що наступним високоурожайним роком буде 2008-й, оскільки у 2007 році температурні показники побили усі рекорди.

Таким чином, дослідження клонових плантацій модрин, ялиці, дугласії й ялини в Передкарпатті свідчать, що ці види нарощують потенціал і в урожайні роки утворюють значну кількість насіння. Фактичний урожай становить достатньо велику частку від потенційно можливого (у ялиці близько 90 %, у ялини, дугласії й модрини – 65 – 80 %) у зв'язку з регулярним проведенням заходів захисту від комах і хвороб. Створення клонових насінних плантацій ялиці білої в теплій кліматичній зоні виявилось вдалим. Попередні застереження щодо можливої нестачі пилку для запилення трансплантатів в ізольованих умовах вирощування (серед грабово-дубових лісів) при наявній площі плантацій (понад п'ять гектарів) себе не виправдали. В окремі роки плантація ялиці надає майже 100 кг

насіння з 1 га, що є рекордним для цієї породи в європейській практиці. Добрим урожаєм на плантаціях характеризується й модрина європейська при спільному вирощуванні з модриною японською, що дає змогу одержати високоякісне сортове гібридне насіння. Значну частку насіння модрин (європейської і японської) одержують майже щорічно, а ялиці, ялини й дугласії – в урожайні роки.

Наші багаторічні дослідження та лісівничий досвід свідчать, що плюсову селекцію та плантаційне насінництво в регіоні найдоцільніше розвивати для модрин, сосон, ялиць, ясенів тощо. Дещо гірші результати одержані для дугласії й ялини. Якщо б можна було оцінити успішність клонового плантаційного насінництва за п'ятибальною шкалою, то за одержаними даними на теперішній період вона була б приблизно такою: модрини (європейська, японська) – 5 балів; ялиця біла – 5; ялина європейська – 3; дугласія Мензіса – 2 бали.

Можна підвести деякі підсумки розвитку плантаційного насінництва лісових видів, які вивчали в умовах Передкарпаття:

- модрини (європейська, японська) на плантаціях починають формувати суттєвий урожай на восьмий рік після їх створення; на 13-й рік насінношення зростає вдвічі, а на 18-й – у п'ять разів; з 18 років настає стабілізація інтенсивного насінношення; як правило, трансплантати найбільше насінноносять через рік, хоча і в проміжні роки утворюють значну частину насіння; максимальна урожайність досягає 18 – 20 кг насіння з 1 га;

- ялиця біла на плантаціях утворює нормальні за розмірами й повнозерністю шишки на 9 – 10-й роки після створення; суттєвий урожай можна одержати з 14 – 15 років після закладання; у 18-тирічному віці спостерігається максимум урожайності, після чого настає стабільне насінношення із циклічністю у 2 – 3 роки; у проміжні роки ялиця формує насіння лише на 10 – 30 % порівняно з урожайними роками; максимальна урожайність досягає майже 100 кг насіння з 1 га;

- ялина європейська на плантаціях починає утворювати поодинокі шишки вже на шостий рік після створення; відчутний урожай спостерігається на 13-й рік; у наступні роки насінноносить нестабільно, циклічність сягає 3 – 5 років; нині 20-річні плантації ялини ще не вступили у фазу стабільного інтенсивного насінношення; максимальна урожайність сягає 6 кг насіння з 1 га;

- дугласія Мензіса розпочинає формувати повноцінні шишки з 8 – 10-річного віку плантацій; плодоносить незначно до 15 років, після чого урожайність дещо збільшується, але недостатньо; більш-менш відчутні урожаї спостерігаються з 20-тирічного віку із циклічністю в 3 – 4 роки; що у стабільну стадію інтенсивного насінношення ще не вступила; нині максимальна урожайність сягає 8 кг насіння з 1 га.

**Висновки.** Хвойні породи в Передкарпатті утворюють істотний урожай насіння у віці, близькому до 20 років. Можливо, що період стабільного інтенсивного насінношення триватиме ще 10 – 15 років, після чого спостерігатиметься його спад, що стане не вигідним для утримання плантацій. Слід розраховувати на середній цикл існування клонових плантацій у 35 – 45 років. Це свідчить про необхідність відновлення практики створення клонових плантацій, щоб запобігти утворенню проміжку часу одержання мінімальної кількості насіння. Адже більшість існуючих плантацій було створено в 70 – 80-ті рр. минулого століття. Тому створені нині плантації зможуть увійти в стадію інтенсивного насінношення ще до відмирання їх попередників. Для цього потрібно визначити найпродуктивніші клони на існуючих плантаціях з метою їх використання під час створення плантацій II порядку. Цю роботу слід вважати невідкладною. З цією метою за нашою допомогою у 2007 році вже проведені необхідні щеплення з використанням найкращих клонів ялиці білої, модрин європейської та японської й дугласії Мензіса у Коломийському, Чортківському й Борщівському лісгоспах Івано-Франківської та Тернопільської областей. Це дасть змогу розпочати закладання нової серії клонових насінних плантацій.

Yatsyk R. M., Stupar V. I., Hayda Yu. I., Saviak H. M., Nagnybida I. Y., Ravlyuk I. P., Sishchuk M. M., Sishchuk N. M., Yunyk T. R.

**SOME RESULTS OF DEVELOPMENT OF CLONAL SEED-GROWING OF CONIFEROUS SPECIES AT PRECARPATHIAN REGION**

*Ukrainian Research Institute of Mountain Forestry named after P. S. Pasternak*

Preliminary results of creation and efficiency of clonal seed orchards of *Larix desidua*, *Larix leptolepis*, *Abies alba*, *Picea abies* and *Pseudotsuga menziesii* in Precarpathian region are presented.

**К e y w o r d s :** coniferous tree species, clonal plantations, flowering, fructification, plantation seeds.

Яцьк Р. М., Ступарь В. И., Гайда Ю. И., Савьяк Г. М., Нагнибеда И. Я., Равлюк И. П., Сищук М. М., Сищук Н. М., Юник Т. Р.

**НЕКОТОРЫЕ ИТОГИ РАЗВИТИЯ КЛОНОВОГО ЛЕСНОГО СЕМЕНОВОДСТВА ХВОЙНЫХ ПОРОД В ПРЕДКАРПАТЬЕ**

*Украинский научно-исследовательский институт горного лесоводства им. П. С. Пастернака*

Приведены предварительные итоги создания и эффективности функционирования клоновых лесосеменных плантаций лиственниц европейской и японской, пихты белой, ели европейской, дугласии Мензиса в условиях Предкарпатья.

**К л ю ч е в ы е с л о в а :** хвойные породы, клоновые плантации, цветение, плодоношение, плантационные семена.

*Одержано редколлегією 2.09.2008 р.*



УДК 630.165

**В. І. БІЛОУС \***

**ПЕРСПЕКТИВНЕ ЛІСОНАСІННЕ ГОСПОДАРСТВО ДУБА НА БУКОВИНІ**

*Уманський ДАУ*

Описано Чернівецьке обласне лісонасінне господарство, що створене автором разом із лісогосподарськими підприємствами у 1984 – 2005 рр. У цьому господарстві вперше використані плюсові дерева – природні гібриди дуба звичайного та скельного. Пропонується на базі цього господарства створити науково-дослідний центр із селекції дуба.

Ключові слова: лісонасінне господарство, гібриди дуба.

Методичні прийоми з селекції дуба звичайного, запропоновані професором С. С. П'ятницьким [3], були використані та розширені нами при закладанні відповідних дослідів на Вінницькій лісовій науково-дослідній станції протягом 18 років. На закладених нами дослідях із селекції дуба було проведено чисельні обласні, республіканські та всесоюзні наради й семінари, одержано медалі ВДНГ.

Впровадження селекційних досліджень у лісогосподарське виробництво ми здійснювали на Буковині. При детальному обстеженні дубових лісів із метою відбору плюсових дерев дуба з'ясувалося, що у природних лісах ростуть два види дуба: звичайний і скельний. Перший із них, як і має бути, поширений переважно в рівнинних або плакорних лісорослинних умовах, а скельний росте самостійно або в суміші з дубом звичайним, буком, явором та іншими видами на підвищених місцях рельєфу, переважно в передгірській зоні. Але у змішаних із обох видів дуба природних лісостанах між двома цими видами відбувається постійне перезапилення або спонтанні схрещення, внаслідок чого утворюються безліч перехідних форм або спонтанних гібридів природного походження. Такі насадження за пропозицією Е. Андерсона [4] одержали назву природних гібридних популяцій, а територія їх поширення – зони інтрогресивної гібридизації.

Таких популяцій у дібровах Буковини виявлено дві: Хотинську та Чернівецьку. Перша розміщена на Хотинській височині й характеризується повним переважанням дуба звичайного та значною участю гібридних дерев різних поколінь перезапилення. Але при цьому в Хотинській популяції вже майже повністю відсутні дерева дуба скельного, котрі, очевидно, вилучені із складу при проведенні доглядових рубань. На наявність у цій популяції дерев дуба скельного в недалекому минулому вказують гібридні дерева природного походження. Тому в майбутньому в насінневому потомстві не виключена поява дерев дуба скельного в результаті природного розщеплення гібридних дерев. Друга гібридна популяція дуба розміщена в передгірській зоні Карпатських гір у межах Чернівецького лісгоспу (переважно у Валя-Кузьминському та сусідніх лісництвах) і характеризується майже однаковою участю материнських видів дуба та їх гібридних форм. Обидві популяції ростуть на території в межах середніх висот 150 – 400 м і розділені між собою долиною річки Прут.

Наші дослідження подібних гібридних популяцій дуба в південних лісгоспах Вінницької області показали, що середнє дерево групи природних гібридів перевершує середні дерева материнських видів за масою на 28 – 30 %. Таким чином у дібровах Буковини існує надзвичайно велика мінливість таксаційних показників дерев дуба, значно більша, ніж у дібровах рівнинної частини України, а це створює надзвичайно сприятливі умови для селекції дуба й надає можливість відбирати плюсові дерева материнських видів та їх гібридів значно більших розмірів. Оце і є, за висловом М. І. Вавілова [2], прикладом виділення найбільш перспективних ділянок ареалу виду для одержання максимального селекційного ефекту.

\* © В. І. Білоус, 2008

Відбір плюсових дерев дуба материнських видів та їх гібридів проводили протягом майже 10 років, починаючи з 1984 року. Попередньо цю роботу проводили працівники лісгоспів і лісництв. Потім ми ще раз оцінювали відібрані дерева і нарешті відповідною комісією рекомендували кращі з них для занесення до державного реєстру.

Всього за цей період у Хотинському та Чернівецькому лісгоспах було відібрано близько 180 дерев дуба, більшість із яких виявилися гібридного походження. Таким чином було виділено солідну елітну базу Буковинських дібров для подальших селекційних робіт. З відібраних плюсових дерев щороку заготовляли зимові живці й вегетативно розмножували на тимчасовій ділянці (виробничі культури дуба) у кварталі 20 Турятського лісництва.

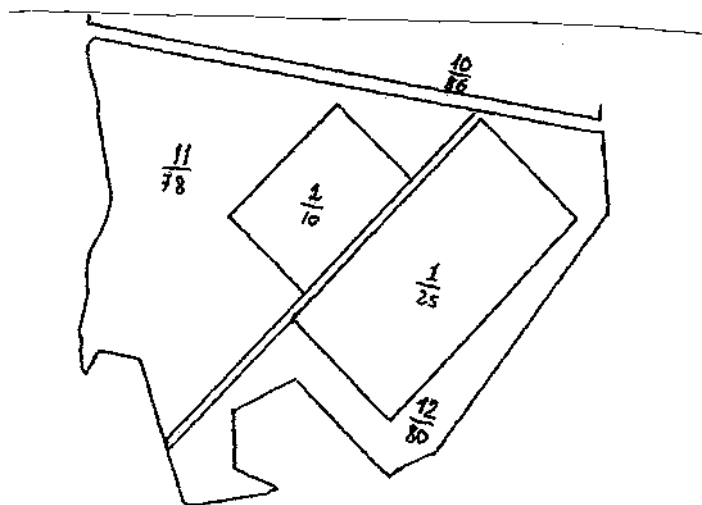
Водночас підшукували підходящі площі й вирішували питання щодо створення обласного лісонасінного господарства на селекційній основі. Таку площу підібрали за межами передгірської зони на території Кіцманського лісництва у кварталах 11 і 12 Оршівської дачі, майже біля межі із Снятинським районом Івано-Франківської області. Рубання материнського дубового насадження віком близько 80 років розпочали у 1986 році. Після цього здійснювали суцільне корчування пнів і створення підщепних культур окремо за фенологічними формами.

Чернівецьке селекційно-насінне господарство створювали водночас як науково-дослідне для продовження селекційних досліджень і виробниче для забезпечення лісовідновних робіт у дібровах посівним матеріалом підвищеної селекційної якості. З урахуванням щорічних потреб лісовідновлення в дібровах Чернівецької області запланували створити клонові плантації на площі 25 га. Було заплановано також створити поряд на площі 10 га плантацію вегетативних потомств плюсових дерев або плантацію генетичного фонду Буковинських дібров – генетичний банк (за термінологією М. І. Вавілова). Враховуючи наявність плюсових дерев – природних гібридів, заплановану площу плантацій було розподілено таким чином: плантації природних гібридів ранньої та пізньої фенологічних форм, плантації ранньої й пізньої форм дуба звичайного та плантація дуба скельного. Усі ці наші побажання та рекомендації були враховані у проекті обласного лісонасінного господарства, який було складено за нашої участі Харківським філіалом інституту "Союзгіпролісгосп".

Це лісонасінне господарство в міру підготовки площ створювали близько 6 років, переважно силами виробництва при нашій безпосередній участі. При цьому ми насамперед намагалися не тільки повніше зберегти склад і генетичні властивості Буковинських дібров, але й закріпити це в майбутньому насінневому потомстві. У дуба звичайного існують три фенологічні форми: рання, пізня та проміжна. Ми вважаємо, що у дуба скельного є лише одна, рання фенологічна форма. Детальне вивчення вегетативного потомства гібридних дерев показало, що вони розподілялися особини на ранньої, пізньої та проміжної форми.

Тому закладання клонових лісонасінних плантацій дуба ми розпочали з використання плюсових дерев гібридного походження ранньої фенологічної форми. Для цього з вегетативно розмножених гібридів ми відібрали 25 плюсових дерев лише ранньої форми й заклали першу плантацію для отримання жолудів гібридного походження на площі 9,17 га. Щеплення проводили при розміщенні дерев за схемою 5 x 5 м, щепили трирічні підщепні дубки способом "у мішок" на високому штампі. Різницю в початку вегетації окремих клонів допускали не більшу 3 – 4 днів. Це гарантує нам майже одночасне цвітіння всіх клонів і перехресне запилення між всіма клонами з наступним одержанням гібридного насіння у виробничих масштабах без застосування трудомісткого штучного перезапилення. Схема змішування клонів – регулярна. На нашу думку, ця схема найбільш вигідна для застосування. Вона дає змогу в будь-який момент знайти місце того чи іншого клону на плантації. А враховуючи те, що в період цвітіння клонів плантація буде повністю насичена сумішшю пилку всіх клонів при вибірковій здатності щеп до запилення пилком інших клонів, то вірогідно, що запилення відбуватиметься пилком найбільш бажаного клону і не обов'язково сусіднього. В табл. 1 і на схемі рис. 1, 2 наведено характеристику клонів та їх розміщення на

площі. До речі, для підсилення ефекту внутрішньовидових схрещень Буковинські клони чергували з аналогічними клонами з Вінницької та Одеської областей.



**Рис. 1 – Схематичний план розміщення Чернівецького обласного лісонасінного господарства дуба у кварталах 11 і 12 Кіцманського лісництва: 1 - клоніві лісонасінні плантації, 2 - плантація генетичного банку Буковинських дібров**

6,11 га. Плантація для отримання гібридних жолудів дуба ранньої фенологічної форми
3,06 га. Плантація для отримання гібридних жолудів дуба звичайного та скельного ранньої форми
3,05 га. Плантація для отримання жолудів дуба звичайного ранньої форми
3,06 га. Плантація для отримання жолудів дуба звичайного пізньої фенологічної форми
3,05 га. Плантація для отримання гібридних жолудів пізньої фенологічної форми
6,11 га. Плантація для отримання жолудів дуба скельного

**Рис. 2 – Схематичний план розміщення клонівих лісонасінних плантацій у кварталі 12 Кіцманського лісництва**

Таким самим способом при використанні дерев гібридного походження на площі 3,05 га закладено клонову плантацію для отримання гібридних жолудів пізньої форми . Плантації дуба звичайного ранньої та пізньої фенологічних форм (3,05 та 3,06 га відповідно) закладені поряд аналогічним способом. На решті відведеної для плантацій площі (6,21 га) також із 25 клонів закладено клонову плантацію дуба скельного. На цій плантації клони дуба скельного щепили на підщепні 3-річні рослини дуба звичайного ранньої форми ранньою весною 1991 року. Таким чином, загальна площа всіх клонівих лісонасінних плантацій дуба обох видів та їх гібридів з урахуванням фенологічних форм становить 25 га. Всі плантації вже вступили в пору плодоношення, й урожай з них використовується для створення лісових культур дуба з урахуванням рельєфу місцевості.

Але найбільшу цінність, у тому числі для майбутніх селекційних досліджень, становить створена нами поряд плантація генетичного фонду (архівно-маточна плантація) Буковинських дібров, або за термінологією М. І. Вавілова, генетичний банк Буковинських дібров. Цю плантацію закладено нами в кінці 80-х років минулого століття на площі 10,0 га.

На ній окремими рядами через 6 м висаджено вегетативно розмножені 220 плюсових дерев дуба звичайного, скельного та їх природних гібридів, із яких у дібровах Буковини відібрано 180 дерев материнських видів та їх гібридів, а решта з подібних гібридних популяцій привезені з насаджень Східного Поділля (лісгоспи Вінницької та півночі Одеської областей). Цей генетичний банк можна використати не тільки для заготівлі живців, але і для

вивчення фенологічних і морфологічних властивостей, різних комбінаційних схрещень, генетичних властивостей та інших дослідів. Таким чином, при проведенні селекційних досліджень нині потрібно відвідувати не кожне плюсове дерево, а лише їхні вегетативні потомства з порівняно низькими кронами, зібрані на одній невеликій площі в цьому ж насінному господарстві.

*Таблиця 1*

**Перелік плюсових дерев гібридів природного походження ранньої фенологічної форми дуба з Вінницької та Чернівецької областей, що використані при створенні клонових лісонасінних плантацій у Чернівецькому лісгоспі для отримання жолудів гібридного походження**

№	Походження плюсового дерева (лісництво)	Номери дерев за областями					
		Чернівецька		Вінницька			
		реєстр	господарство	реєстр	господарство	№ ЛДС	№ в архіві
1	Валя-Кузьмінське	28	11	–	–	–	–
2	Заболотнянське	–	–	102	29	–	100
3	Валя-Кузьмінське	29	12	–	–	–	–
4	Бритацьке	–	–	117	18	4	83
5	В. Кузьмінське	30	13	–	–	–	–
6	Заболотнянське	–	–	81	23	–	101
7	Клишківське	104	70	–	–	–	–
8	Бритацьке	–	–	122	23	9	83
9	Рудницьке	–	–	125	–	10	81
10	Клишківське	50	36	–	–	–	–
11	Бритацьке	–	–	118	19	5	84
12	Валя-Кузьмінське	77	22	–	–	–	–
13	Бритацьке	–	–	121	22	8	82
14	Валя-Кузьмінське	79	21	–	–	–	–
15	Заболотнянське	–	–	75	16	10	42
16	Валя-Кузьмінське	80	25	–	–	–	–
17	Заболотнянське	–	–	84	26	19	73
18	Валя-Кузьмінське	89	34	–	–	–	–
19	Бритацьке	–	–	116	17	3	79
20	Валя-Кузьмінське	84	29	–	–	–	–
21	Бритацьке	–	–	124	25	16	71
22	Валя-Кузьмінське	83	28	–	м	–	–
23	Валя-Кузьмінське	85	30	–	–	–	–
24	Заболотнянське	–	–	44	12	5	56
25	Валя-Кузьмінське	87	32	–	–	–	–

*Примітки:* Рудницьке та Заболотнянське лісництва Крижопільського лісгоспу; Валя-Кузьмінське – Чернівецького лісгоспу; Клишківське – Хотинського лісгоспу; плюсові дерева з Вінницької області після перереєстрації подаються для довідок з номерами лісової дослідної станції та номерами рядів на плантації генетичного фонду.

Крім того, поряд, у 10 кварталі цієї ж дачі знаходиться місцевий базовий розсадник, господарський двір з артезіанською свердловиною, насіннесховищем, гаражами, комплектом сільськогосподарських механізмів і невеличкою конторою.

Отже Чернівецьке лісонасінне господарство дуба створювалося нами таким чином, щоб воно стало солідною базою майбутніх селекційних досліджень у галузі селекції дуба в Україні. Доцільно створити тут науково-дослідний центр або науково-дослідну станцію із селекції дуба й результативно використати закладені нами дослідні селекційні об'єкти для виведення перспективних, у тому числі гібридних сортів дуба та створення дійсно сортового або "елітного" насінництва цієї головної породи наших дубових лісів.

На наше глибоке переконання, того, що робилося до цього часу в лісовій селекції, явно недостатньо. Недостатні вимоги до відбору плюсових дерев, поспішне створення клонових плантацій, обласних лісонасінних комплексів і випробних культур – це лише перший крок до справжньої наукової роботи. В лісовій селекції на численних дослідних об'єктах необхідно

детально вивчити початковий селекційний матеріал, провести суворе його вибракування, використати існуючі та вивести нові гібридні дерева, одержати переконливі докази високої продуктивності цього селекційного матеріалу та переконливо довести, від яких плюсових дерев або гібридів можна одержати високопродуктивне потомство. Лише після цього можна створювати на значних площах виробничі лісонасінні плантації, насіння яких дасть нам високопродуктивне потомство або високопродуктивні насадження.

**Висновок.** Пропонується початковий перелік науково-дослідних напрямів на об'єктах Чернівецького лісонасінного господарства: обов'язкова перевірка всіх плюсових дерев за насінневим потомством у випробних культурах, перевірка продуктивності насінних і гібридних плантацій за їх насінневим потомством у сортовипробних культурах, проведення різних видів схрещувань плюсових дерев на плантації генетичного банку з метою виявлення найбільш перспективних пар схрещувань, вивчення біологічних, генетичних і морфологічних властивостей плюсових і гібридних дерев, розробка методів одержання кореневласних вегетативних потомств дуба, розробка методів створення плантацій наступних поколінь із двох або більшої кількості клонів і багато інших питань. Не слід також ігнорувати можливість пошуку поліплоїдів плюсових дерев або їх штучного одержання.

#### **СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Белоус В. И. Гибридные популяции дуба черешчатого и скального на Украине // Лесоведение. – 1972. – № 6. – С. 37 – 40.
2. Вавилов Н. И. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости. Линнеевский вид как система. – Л.: Наука, 1976. – 92 с.
3. Пятницький С. С. Рекомендації по елітному насінництву основних лісоутворюючих порід в лісах України // Рекомендації УкрНДЦЛГА. – К.: Урожай, 1971. – С. 29 – 79.
4. Anderson E. Introgressive hybridization. – N. Y., 1949. – 109 p.

Bilous V. I.

PERSPECTIVE OAK SEED GROWING ENTERPRISES IN BUKOVYNA

*Uman State Agrarian University*

Chernivetske regional tree seed growing enterprise, created by the author and forest enterprises in 1984 – 2005, was described. Plus trees – natural hybrids of English and sessile oak are used for the first time in this enterprise. It is suggested to create a research centre on oak breeding on the base of this enterprise.

**К e y w o r d s :** forest seed economy, hybrids of oak.

Белоус В. И.

ПЕРСПЕКТИВНОЕ ЛЕСОСЕМЕННОЕ ХОЗЯЙСТВО ДУБА НА БУКОВИНЕ

*Уманский Государственный аграрный университет*

Описано Черновицкое областное лесосеменное хозяйство, созданное автором вместе с лесохозяйственными предприятиями в 1984 – 2005 гг. В этом хозяйстве впервые использованы плюсовые деревья – естественные гибриды дуба обыкновенного и скального. Предлагается на базе этого хозяйства создать научно-исследовательский центр по селекции дуба.

**К л ю ч е в ы е с л о в а :** лесосеменное хозяйство, гибриды дуба.

*Одержано редколегією 2.09.2008 р.*

УДК 630\*165

**Л. І. ТЕРЕЩЕНКО\***

**АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ ГЕОГРАФІЧНИХ КУЛЬТУР  
СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ В. Д. ОГІЄВСЬКОГО**

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

Проведено обстеження найстаріших в Україні географічних культур сосни звичайної. Запропоновано узагальнену шкалу оцінювання географічних походжень. Окреслено перспективи подальшої роботи в Собицькому лісництві Сумської області.

**Ключові слова:** сосна звичайна, географічні культури, географічні походження.

Перші дослід з географічними культурами сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) в Російській імперії закладені проф. М. К. Турським у лісовій дачі сільськогосподарської Академії (пізніше – Тімірязєвська с.-г. академія) у Москві у 1879 – 1893 рр. У 1910 – 1916 рр. за ініціативою Василя Дмитровича Огієвського на території європейської частини Російської імперії створено широку мережу географічних культур сосни (21 лісництво, у т. ч. Собицьке). За різноманіттям варіантів, а також за станом пробні площі у Собицькому лісництві Сумської області не мають подібних не лише в Україні, але й на території колишнього СРСР для сосни такого віку. Вивчення росту сосни в культурах В. Д. Огієвського доповнило та значно збагатило результати, отримані у подібній серії дослідів, закладених у 1917 р. IUFRO (головна організація, яка координує експерименти з географічними культурами – Міжнародний союз лісових дослідницьких організацій) [11 – 13].

Мета цієї роботи: висвітлити історію створення, вивчення й аналізу результатів дослідження географічних культур, розглянути перспективи подальшої роботи в Собицькому лісництві.

О. Г. Каппер [3] писав, що "Досліди В. Д. Огієвського відрізняються від закордонних як за чисто російською широтою розмаху, так і за дійсно науковим методом та оригінальністю методики". Місцем закладання дослідних культур у Собицькому лісництві були свіжі кулісні зруби, на яких було відсутнє або недостатнє природне поновлення. Напрямок рядів – поперек куліс. Поверхня дослідних ділянок рівна, без яскраво вираженого мікрорельєфу. На 48 пробних площах представлено близько 200 географічних екотипів [10], площі розкидані на значній території урочища "Великій бір", що дещо знижує їхню цінність, оскільки отримані при дослідженні дані не завжди можна порівняти. В досліджених культурах представлено переважно сосни з північно-західного, західного регіонів, центральних районів колишньої Російської імперії. На цей недолік указував М. М. Орлов [7], який зазначав, що для аналізу результатів необхідно: а) удосконалити методики дослідного вивчення; б) удосконалити аналіз даних. Для цього необхідно урахувати чинники, що визначають розвиток рослин (метеорологічні, ґрунтові, біотичні). Дослідженнями географічних культур у Собицькому л-ві свого часу займалися С. А. Самофал (1924, 1925), О. А. Краснюк (1941), А. В. Патранін (1950), Г. П. Санніков (1954, 1955), Г. М. Гордієнко (1961), І. М. Патлай (1962, 1972, 1982). Кожен із науковців користувався своїми підходами до збору інформації та її аналізу, але основний наголос робили на показниках продуктивності деревостанів. І. М. Патлай також провів фенологічні спостереження, детально вивчив хвою та властивості деревини, надав якісну характеристику різних походжень [8]. Вчений закладав і досліджував нову мережу географічних та екологічних культур. Наслідком цього стало запропоноване ним лісонасінне районування території України [9].

За обсягом інформації, яку можна отримати, аналізуючи дерева в географічних культурах, найціннішими є дослід старшого віку. Але, якщо об'єкти створюються вперше, як це було у В. Д. Огієвського, то через відсутність досвіду, іноді інформації чи фізичних можливостей виникають складнощі, які неможливо передбачити заздалегідь. На превеликий

\* © Л. І. Терещенко, 2008

жаль, дані щодо материнських деревостанів є неповними: запропоновані В. Д. Огієвським анкети (характеристики вихідних деревостанів) заповняли лісничі не завжди належним чином. Відсутність такої інформації унеможливує вивчення впливу вихідного типу лісу на розвиток потомства. В деяких випадках координати місцезнаходження материнських деревостанів приблизні або відсутні зовсім. З одного боку, не з усіх запланованих пунктів було отримано насіння, а з іншого – наявна дуже детальна представленість певних регіонів. Неоднакова кількість насіння, збережених сіяньців у розсадниках (пошкодження морозом, хрущами та ураження опеньком) обмежила створення рівноцінних за розміром пробних площ. Відсутність даних щодо проведених рубок догляду також ускладнює пояснення причин відмінностей росту і стану географічних походжень.

До того ж, через об'єктивні та суб'єктивні причини в подальшому було втрачено частину документації. На момент останнього обстеження, проведеного нами у 2006 – 2007 рр., внаслідок відсутності чітких меж між різними походженнями однієї провінції на одній пробній площі отримані дані можуть вважатися лише орієнтовними. Врешті-решт, аналіз результатів виявився обмеженим через відсутність повторень для походжень (за ґрунтовими умовами, початковою густиною садіння тощо) [11].

Детальний опис І. М. Патлаєм [8] методики обстеження пробних площ у Собицькому лісництві та обробки отриманих результатів дав нам змогу зберегти певну спадкоємність у підходах до організації проведення інвентаризації й аналізу даних. Зокрема, перед початком таксаційних робіт ми визначали наявність граничних і вказівних стовпчиків, загальний стан насаджень, наявність пошкоджень. Суцільний облік дерев проводили з визначенням форми стовбурів і крон та інших особливостей. Таксаційні показники визначали окремо для основної частини насадження (дерева I – III класів росту) та для відсталих за ростом дерев (IV, V класи росту). Середню висоту визначали за кривою, побудованою за даними обмірів висот 20 – 25 дерев на пробі. Запас насаджень визначали за таблицями об'ємів стовбурів залежно від висоти та діаметра на висоті грудей. Використовували також опубліковані дані обмірів досліджуваних дослідних культур, отриманих іншими авторами в минулому. При камеральній обробці та аналізі зібраного матеріалу використано два основні методи – метод безпосередньої якісної та кількісної характеристики кліматипів і порівняльний метод, який оперує відносними величинами. Як еталон узято показники сосни звичайної місцевого походження (на час створення – чернігівський кліматип).

Якщо І. М. Патлай на основі отриманих даних мав на меті визначення оптимальних і допустимих районів можливої заготівлі насіння сосни для лісокультурних робіт, то нашим завданням було визначення збереженості, стану і продуктивності кліматипів у віці 90 – 94 роки.

На досліджених нами 39 ділянках чітких закономірностей у збереженості кліматипів не виявлено. Винятком є постійна пробна площа (ППП), де культури пошкоджені внаслідок пожежі, на інших пробах лише окремі варіанти за останні 25 років утратили менше 30 % дерев (чернігівська, курляндська, полоцька, саратовська), на половині ділянок кількість дерев зменшилася вдвічі. Однозначно низьку збереженість виявила сосна вологодського походження.

Більшість ділянок мають добру селекційну структуру та задовільний індекс стану. Пояснюється це, насамперед, проведенням на більшості з них 5 – 6 років тому санітарних рубок. Визначити, які догляди проводили в культурах в останні 25 років, через відсутність повних даних не було можливим. Проте, навіть проведені нещодавно рубання не в змозі зупинити поступове погіршення стану певних деревостанів і втрату їхньої наукової цінності. Якщо через 5 років після проведення рубок догляду на ділянці 20 % дерев є сухими або характеризується IV категорією санітарного стану, то очікувати стійкої рівноваги в насадженні не доводиться.

Вивчення динаміки змін інтенсивності росту кліматипів за висотою з віком дає змогу нам розподілити походження на п'ять груп (порівняння з абсолютним приростом сосни місцевого походження у метрах за останні 25 років):

- 1) прирости за висотою більші від контролю: в'ятська (2 ПП), ломжинська (1 ПП), акмолинська (1 ПП), костромська (1 ПП), тамбовська (1 ПП) сосни;
- 2) прирости за висотою більші від контролю в екотипів казанського, пермського, саратовського походження (відповідно, 2, 1, 1 ділянки) або подібні (по 1 ділянці);
- 3) прирости подібні до контрольних: ліфляндська (1 ПП) та волинська (1 ПП) сосни;
- 4) екотипи мінського, володимирського походжень зменшили інтенсивність росту (відповідно, 2 та 1 ПП) або ростуть з такою ж інтенсивністю (відповідно, 1 та 2 ПП);
- 5) прирости за висотою менші від контролю у сосон курляндського (2 ПП), сувалкського (1 ПП), площького (1 ПП), вологодського (1 ПП), псковського (1 ПП) походжень.

На більшості ППП спостерігається зниження продуктивності походжень. Майже на третині ділянок втрата запасу становить понад 100 м<sup>3</sup>/га і лише 4 деревостани (з них два – чернігівська сосна) збільшили запас більше, ніж на 100 м<sup>3</sup>/га. Незважаючи на це, частка пробних площ із запасом понад 300 м<sup>3</sup>/га становить майже 70 %. Серед обстежених нами ділянок Іа бонітет мають 26,5 %, за І бонітетом виростають насадження на 47 % пробних площ, ріст решти характеризується ІІ бонітетом. У більшості випадків на ППП найкращі показники за продуктивністю має сосна місцевого походження. Поряд із волинською сосною, добре ростуть також кліматипи з Білорусії, Польщі та центрального лісостепу Росії. Задовільний ріст у більшості випадків мають сосняки східного та північно-східного походжень.

За результатами дослідження постійних пробних площ у Собицькому лісництві було розроблено узагальнену шкалу оцінювання географічних екотипів, застосування якої дало змогу оцінити походження водночас за кількісними та якісними показниками (табл. 1).

*Таблиця 1*

**Узагальнена шкала оцінки географічних походжень сосни звичайної**

Шкала оцінювання географічних екотипів за:									
збереженістю		середнім об'ємом стовбура		продуктивністю		індексом стану		селекційною категорією	
наявних дерев з часу останньої інвентаризації (за 25 років), %	ба-ли	частка дерев до місцевої сосни	ба-ли	частка дерев від місцевої сосни	ба-ли	індекс стану	ба-ли	частка де-рев І і ІІ селекцій-них категорій	ба-ли
≤ 30 %	1	≤ 30 %	1	≤ 30 %	1	≥ 3,5	1	≤ 10 %	1
31 – 49 %	2	31 – 49 %	2	31 – 49 %	2	3,4 – 3,1	2	11 – 19 %	2
50 – 69 %	3	50 – 69 %	3	50 – 69 %	3	3 – 2,7	3	20 – 29 %	3
70 – 89 %	4	70 – 89 %	4	70 – 89 %	4	2,6 – 2,3	4	30 – 39 %	4
≥ 90 %	5	90 – 100 %	5	≥ 90 %	5	≤ 2,2	5	≥ 40 %	5
–	–	> 100 %	6	> 100 %	6	–	–	–	–

Збереженість визначали як частку у відсотках наявних у варіанті дерев (шт./га) на час обстеження у 2006 р. від кількості наявних дерев при інвентаризації у 1981 – 1982 рр. Інші оцінки базуються лише на даних аналізу 2006 р. Показники чернігівського екотипу (сосни місцевого походження) у групах ППП брали за 100 %, а величини відповідних показників інших географічних варіантів виражали відсотками до них. Лише в одному випадку, у зв'язку з відсутністю місцевої сосни, за контроль було взято сосну волинського походження, яка росте не гірше за місцеву. Під час обстеження насаджень використано шкалу селекційних категорій П. І. Молоткова [4], яка є модифікацією шкали М. М. Вересіна [1]. Сумарна кількість дерев вищих (І і ІІ) селекційних категорій від загальної кількості представ-



лених дерев певного кліматипу є основою для селекційної оцінки походжень. Індекс стану базується на розподілі дерев за категоріями стану і є середньозваженим показником. [2, 9].

На жаль, спостереження за насінношенням на ділянках не вели, тому нам не вдалося оцінити репродуктивну здатність кліматипів.

Перспективність використання кліматипів оцінювали за шкалою, яку наведено у табл. 2.

Таблиця 2

**Шкала визначення перспективності географічних походжень**

Сума балів	Перспективність використання
≤ 10	Не перспективні
11 – 15	Умовно перспективні
16 – 20	Перспективні за ростовими, частково за якісними показниками
≥ 21	Перспективні за ростовими та якісними показниками

За результатами досліджень, сума балів у походжень на 39 ділянках варіювала від 6 до 20. У міру збільшення відстані місць походження на північний схід і схід від потомства значною мірою погіршується продуктивність та якісні показники. У більшості груп ПП найкращими виявилися потомства місцевої сосни, не відстали від них потомства з колишніх Волинської, Саратовської (Росія), Ломжинської та Плоцької (Польща) губерній, вони набрали в сумі 19 – 20 балів. Сосни володимирського (Росія), сувалкського (Польща), курляндського (Латвія) походжень набрали 18 – 17 балів. Найгіршими виявилися потомства вологодської (6 балів) і костромської (11 балів) сосон.

Отже, географічне походження насіння позначається на рості та продуктивності першого покоління культур до 90 – 94-річного віку. В умовах південно-східного Українського Полісся добрі результати демонструють, окрім місцевої, сосни із західної частини України, деяких районів Польщі, Прибалтики, центральних областей Росії. При плануванні наступного етапу робіт із вивчення географічних культур основну увагу слід звернути саме на ці регіони.

В. Д. Огієвський [6] планував залишити випробні культури до віку стиглості і свого часу писав: "При вивченні рас у кожній місцевості насамперед слід звернути увагу на місцеві раси, тому що вони будуть більшою мірою пристосованими порівняно з іншими до місцевих умов (раса за В. Д. Огієвським – покоління рослин, подібних між собою за всіма ознаками, що успадковуються з покоління у покоління в незмінному вигляді; ознака, що відрізняє одну расу від іншої, може бути морфологічною або фізіологічною)... При знаходженні таких вигідніших рас насамперед слід звернути увагу на ті лісництва, насіння яких при попередніх дослідях дали рослини, стійкі щодо негативного впливу у перші роки життя. Для кожної вибраної раси потім слід зібрати насіння, виростити сіянці та закласти постійні пробні площі. Є передумови думати, що з успіхом можна культивувати не лише місцеві, але й іноземні раси". І. М. Патлай [8] указував на те, що при створенні нових географічних культур необхідно звертати увагу на більшу дрібність представлених варіантів з урахуванням насамперед лісотипологічного походження. Також учений вважав за необхідне закласти в різних пунктах географічні культури другого і третього поколінь з метою перевірки їхніх спадкових властивостей. Нами розроблений план подальшої роботи в Собицькому л-ві [11].

Унікальність і неоцінна наукова значущість створених свого часу Д. В. Огієвським дослідних культур стала поштовхом для надання цій території особливого охоронного статусу – Державного лісового заказника республіканського значення "Урочище Великий Бір" (згідно з Постановою Ради Міністрів УРСР № 383 від 03.08.1978 р.). Але минає час, і, закладаючи нові ділянки дослідних культур у Собицькому лісництві із кращих насаджень регіону, а також визначених перспективними популяцій іншорайонного походження, підприємство лісового господарства матиме змогу підвищити продуктивність і покращити якісний стан новостворюваних лісів. Наукова цінність цих насаджень полягає у збереженні, тривалому та всебічному дослідженні генофонду кращих популяцій сосни. Природоохоронні організації також мають бути зацікавлені в існуванні таких об'єктів збереження, оскільки

територія охоронних зон обмежена, і не все те краще, що росте на землях лісового фонду, вдається зберегти для наступних поколінь.

**СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. *Вересин М. М.* Справочник по лесному селекционному семеноводству / М. М. Вересин, Ю. П. Ефимов, Ю. А. Арефьев. – М.: Агропромиздат, 1985. – 245 с.
2. *Волосянчук Р. Т.* Методичні підходи до оцінки об'єктів збереження генофонду листяних порід *in situ* та їх сучасний стан у Лівобережному Лісостепу України / Р. Т. Волосянчук, С. А. Лось, Л. О. Торосова, Т. Л. Кузнецова, Л. І. Терещенко, І. С. Нейко, В. Г. Григор'єва // Лісівництво і агролісомеліорація. – Х., 2003. – Вип. 104. – С. 50 – 58.
3. *Каппер В. Г.* Современное состояние и очередные задачи лесосеменного дела / В. Г. Каппер // Научн. зап. Воронежского лесохоз. ин-та, т. XII. – Воронеж: обл. книгоиздат, 1953. – С. 12 – 23.
4. *Молотков П. И.* Селекция лесных пород / П. И. Молотков, И. Н. Патлай, Н. И. Давыдова и др. – М.: Лесн. пром-сть, 1982. – 224 с.
5. Настанови з лісового насінництва / [відповід. випусковий В. Є. Косиченко] – Х.: УкрНДЦЛГА, 1993. – 60 с.
6. *Огиевский В. Д.* Избранные труды / под ред. В. В. Огиевского. – М.: Лесн. пром-сть, 1966. – 356 с.
7. Отчет по лесному опытному делу за 1914 год. // Тр. по лесному опытному делу в России. Отчет за 1914 г. Вып. 57. – Петроград, 1915. – 125 с.
8. *Патлай И. Н.* Селекционно-экологические основы семеноводства и выращивания высокопродуктивных культур сосны обыкновенной, дуба черешчатого и ясеня обыкновенного в равнинной части Украинской ССР: дис. ... докт. с.-х. наук : 06.03.01 / Патлай Игорь Николаевич. – Х., 1984. – 586 с.
9. Рекомендации по повышению устойчивости зеленых насаждений к техногенному загрязнению атмосферы выбросами аммиака, сернистого ангидрида, окислов азота в условиях лесной и степной зон Украинской ССР: Методические указания / П. С. Пастернак, В. П. Ворон, В. Г. Мазепа, Г. К. Приступа, Л. Л. Зяцьков. – Х., 1987. – 16 с.
10. *Санников Г. П.* Географические культуры сосны в Собичском лесничестве Сумской области / Г. П. Санников // Тр. ЛЛТА им. С. М. Кирова. – Вып. 82, ч. 1. – Ленинград, 1957. – 85 с.
11. *Терещенко Л. І., Самодай В. П., Мороз В. В.* Сучасний стан і перспективи географічних культур В. Д. Огієвського та інших селекційних об'єктів сосни звичайної в Собицькому лісництві ДП "Шосткинське ЛГ" Сумської області. – Х., 2008. – 126 с.
12. *Giertych M.* Summary of results on Scotch pine (*Pinus sylvestris* L.) height growth in IUFRO provenance experiments / Giertych M. // *Silvae Genetica*. 1979, № 4. – P. 136–152.
13. *Giertych M.* Summary of results on Scotch pine (*Pinus sylvestris* L.) volume production in Ogievskij's pre-revolutionary Russian provenance experiments / Giertych M., Oleksyn J. // *Silvae Genetica*. – 1981, № 2/3. – P. 56 – 74.

Tereshchenko L. I.

**ANALYSIS OF RESULTS OF V. D. OGIEVSKY SCOTCH PINE PROVENANCES EXAMINATION**

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

Examination of the oldest in Ukraine Scotch pine provenances was carried out. Generalized scale of provenances estimation is suggested. Perspectives of further work in Sobich forestry of Sumy region are described.

**К е у w o r d s :** *Pinus sylvestris* L., provenances tests, provenances.

Терещенко Л. І.

**АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ІССЛЕДОВАНИЯ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ КУЛЬТУР СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В. Д. ОГИЕВСКОГО**

*Український НІІІ лісного господарства і агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького*

Проведено дослідження самих старших в Україні географічних культур сосни обыкновенной. Предложена обобщенная шкала оценки географических происхождений. Очерчены перспективы дальнейшей работы в Собичском лесничестве Сумской области.

**К л ю ч е в ы е с л о в а :** сосна обыкновенная, географические культуры, географические происхождения.

*Одержано редколегією 2.09.2008 р.*

УДК 630\*232.11

Н. Г. СОЛОМАХА\*

НАСІННЄВЕ РОЗМНОЖЕННЯ ІНТРОДУКОВАНИХ ВИДІВ РОДУ *PINUS* L.  
У ДП "МАРІУПОЛЬСЬКА ЛІСОВА НАУКОВО-ДОСЛІДНА СТАНЦІЯ"

ДП "Маріупольська лісова науково-дослідна станція" УкрНДЦЛГА

Наведено результати насінневого розмноження інтродукованих видів сосон на ДП "Маріупольська лісова науково-дослідна станція", визначено основні біометричні та морфологічні показники шишок, насіння та сіянців випробовуваних видів роду *Pinus* L.

Ключові слова: *Pinus* sp., інтродукція, шишки, насіння, схожість, збереженість.

Інтродукція рослин як наука і агротехнічний процес включає вивчення можливостей переселення представників різних видів в умови, що відрізняються від умов їх природного розповсюдження; дослідження філогенетичної та онтогенетичної адаптації рослин за межами їхньої батьківщини; використання в культурі внутрішньовидового та індивідуального різноманіття іноземних рослин; розробку агротехніки їх вирощування тощо [11].

Численні дослідження свідчать, що в багатьох випадках акліматизовані деревні рослини виявилися продуктивнішими, ніж місцеві. Так, насадження секвої вічнозеленої (*Sequoia sempervirens* Endl.) і секвойядендрона гігантського (*Sequoiadendron giganteum* Torr.) у Криму порівняно з аборигенною сосною кримською (*Pinus pallasiana* D. Don.) мають в однаковому віці удвічі вищі таксаційні показники. Культури криптомерії японської (*Cryptomeria japonica* Don.) в Аджарії за запасом удвічі перевершують місцеві хвойні породи [6]. Каліфорнійська сосна (*P. flexilis* James.), ввезена в Англію Д. Дугласом із Каліфорнії у 1831 році, у Південній Африці й Австралії має більш високоякісну деревину, ніж на батьківщині. Тут же добре натуралізувалися сосна приморська (*P. pinaster* Sol.) і сосна італійська (*P. pinea*) [7]. В багатьох субтропічних і тропічних країнах інтродуковані види сосон і евкаліптів значною мірою замінили культури місцевих видів. У Франції, Німеччині, Швеції, Англії культивуються псевдотсуга Мензиса (*Pseudotsuga menziesii* (Mirbel) Franco), ялиця велика (*Abies grandis* Lindl), ялина ситхінська (*Picea sitchensis* Carr.) тощо. Це пояснюється тим, що випробувані й перевірені за спадковістю популяції інтродуцентів дають таку продуктивність насаджень, яку селекція місцевих видів на сучасному рівні розвитку забезпечити не може [1].

При проведенні інтродукції важливо забезпечити генетичну репрезентативність виду в нових умовах існування. Чим вище генетичне різноманіття вихідного матеріалу, тим надійніші і кращі результати інтродукції [8]. Нині старі ботанічні сади й арборетуми містять велику кількість видів із десятків особин, які є основними постачальниками насіння для потреб лісового господарства й озеленення, а також єдиними родоначальниками всіх культурних популяцій. У більшості випадків кожен вид представлений екземплярами невідомого походження, у зв'язку з чим оцінити їх потенційні можливості практично неможливо. Представники багатьох видів є продуктами збирання насіння в різних арборетумах, де не виключена гібридизація, і в культурі втрачається "генетична чистота" виду [10]. Це стосується також видів роду *Pinus* L., інтродукція яких зосереджена переважно в ботанічних садах і парках. Лише небагато видів ростуть у випробних культурах – наприклад, сосна жовта (*P. ponderosa* Dougl.) у географічних культурах у Данилівському ДДЛГ УкрНДЦЛГА (Харківська область) [14].

Перші згадки про інтродукцію різних видів сосон у регіоні наших досліджень, зокрема у ДП "Маріупольська лісова науково-дослідна станція", датовані початком ХХ століття. Про це свідчать дані наукових звітів та архівні матеріали. Так, у "Трудах по лесному делу в России" за 1913 рік є згадка про те, що на розсаднику Маріупольського лісництва проведено дослід з висівання насіння сосни Банкса (*P. banksiana* Lamb.). При цьому вказано, що насіння зібрано з дерев, які там росли. Тобто до 1913 року дерева сосни Банкса вступили у

\* © Н. Г. Соломаха, 2008

репродуктивну фазу. Тут же повідомляється, що у 1915 році на південному схилі річки Кашлагач буде проведено садіння "на 1 – 2 десятинах сосни кримської зі зняттям дернини і обробкою дна на 3 вершки" [28].

У наукових звітах за шістдесяті роки повідомляється, що в минулому поблизу ставка дослідної станції та біля Велико-Анадольського лісового технікуму росла сосна жовта. Два дерева цього виду у 1939 році були обміряні В. І. Добровольським. У віці 39 років їхня висота біля ставка сягала 10,1 м, біля технікуму – 9,84 м, діаметр – 21 та 25 см відповідно [23]. У ці ж роки на розсаднику висівали насіння сосни Муррея (*P. murrayana* Balf.), сосни чорної австрійської (*P. nigra* Arnold), веймутової (*P. strobus* L), кедрової сибірської (*P. sibirica* Mayr), жовтої [3, 24 – 26].

Сосна є доволі пластичною породою, дуже цікавою для озеленення й облагородження порушених ландшафтів Південного Степу, зокрема Донецької області. Інтродукцією її видів займалися наукові установи й державні підприємства лісового господарства. У лісових культурах у регіоні досліджень представлена лише сосна кримська. Узагальнення робіт з інтродукції різних видів сосон у регіоні наших досліджень не проводилося.

З 2006 року нами розпочаті роботи з пошуку й детального вивчення культур та екземплярів різних видів сосон, які збереглися у регіоні досліджень, досліди з насінного та вегетативного розмноження та випробування нових, не акліматизованих раніше видів, форм і географічних походжень сосон.

Як було зазначено раніше, процес інтродукції мало поширених видів ускладнюється відсутністю генетично різноманітного насінного та вегетативного матеріалу для розмноження. Для інтродукційних робіт нами було зібрано насіння та заготовлено живці як у сусідніх областях (ступінчаста акліматизація, або пересівання), так і в географічно віддалених регіонах (Крим, Київ, Рівненська обл., Сумська обл., приватні колекції і т. п.).

Насінневе розмноження відіграє важливу роль у широкому розповсюдженні інтродукованих рослин, відборі найбільш морозостійких та адаптованих екземплярів. Репродуктивна здатність рослин залежить від ступеня відповідності екологічних вимог рослини новим умовам середовища. Нові умови середовища істотно впливають на насінну продуктивність рослин. Якість насіння розглядається як показник потенційних можливостей насінної репродукції рослин при інтродукції й нерідко використовується як один із основних критеріїв акліматизації виду в новому районі. Температурний, світловий режими і тривалість вегетаційного періоду в нових умовах вирощування помітно впливають на хід генеративного розвитку і позначаються на процесах дозрівання насіння [17].

Практичним роботам з насінневого розмноження передувало вивчення вихідного матеріалу – насіння й шишок різних видів і гібридів сосон. Переважна більшість шишок і насіння були зібрані нами в пінетумі ДП "Зміївське ЛГ", детальну характеристику якого наведено в попередніх роботах [12, 13]. Біометричні та морфометричні показники визначали за методикою Л. Ф. Правдіна [21], насіння та шишки зважували на електронних вагах. Середні значення показників отримані в результаті математичної обробки [5]. Кількісну та якісну характеристики шишок і насіння наведено в табл. 1. Розміри шишок та їх колір, а також колір насіння приблизно відповідають аналогічним показникам, наведеним у літературі для інших регіонів інтродукції та природного ареалу [4, 9, 18, 22].

Маса 1000 шт. насіння має не лише практичне значення при визначенні норми та глибини висівання, але й є доволі надійним показником якості свіжозібраного та правильно збереженого насіння. Вона змінюється залежно від місцезнаходження насіння у кроні дерева, особливостей погодних умов протягом вегетаційного періоду, географічного походження насіння тощо [2]. Це підтверджується і в нашому випадку. Так, маса 1000 шт. насінин сосни чорної, зібраної в пінетумі ДП "Зміївське ЛГ", дещо менша, ніж аналогічний показник насіння, зібраного у виділі 8 кварталу 39 Оріхівського лісництва ДП "Свердловське ЛМГ" Луганської області (25,0 і 28,3 г відповідно). При цьому й інші показники (кількість

виповненого насіння в шишці, його частка від кількості зібраного насіння) кращі в сосни луганського походження, шишки в неї також крупніші.

Це пояснюється тим, що сосна чорна представлена в пінетумі одним екземпляром, що є недостатнім для характеристики поліморфізму виду. Насіння сосни чорної, отриманої з Рівненської області (дендропарк Березнівського лісового коледжу), характеризується найнижчою масою 1000 шт. насіння з усіх зразків виду. З Рівненської області нами отримане лише насіння різних видів сосон, тому морфологічні особливості шишок не описано.

Таблиця 1

**Кількісна та якісна характеристика шишок і насіння деяких видів роду *Pinus L.* різного походження (урожай 2007 р.)**

Вид і місце збирання	Характеристика шишок					
	колір		середні значення			
	свіжозібраних шишок	сухих шишок	маса свіжо-зібраної шишки, г	маса сухої шишки, г	діаметр, см	довжина, см
1	2	3	4	5	6	7
1. С. чорна австрійська, ДП "Зміївське ЛГ", Харківська обл.	зеленувато-оливковий	зеленкуватокоричневий з коричневим пупком	18,8	11,58 ± 1,8	2,72 ± 0,16	5,64 ± 0,41
2. С. Муррея, ДП "Зміївське ЛГ", Харківська обл.	світло-коричневий	охристокоричневий	4,72	4,55 ± 0,5	1,85 ± 0,14	4,08 ± 0,23
3. С. рясокувчова х с. далматська, ДП "Зміївське ЛГ", Харківська обл.	фіолетово-зелений	коричневий, однорідний колір	9,4	4,57 ± 0,2	2,21 ± 0,04	3,77 ± 0,08
4. С. рясокувчова х с. китайська, ДП "Зміївське ЛГ", Харківська обл.	бурувато-зелений, рідше – світло-коричневий	коричневий, зеленуватокоричневий	20,9	12,6 ± 0,79	3,28 ± 0,08	5,41 ± 0,15
5. С. Тунберга, ДП "Зміївське ЛГ", Харківська обл.	від світло-коричневого до оливково-зеленого з жовтуватим відтінком	сіро-коричневий, зеленуватий і коричневий з коричневим пупком	13,3	12,88 ± 0,69	3,15 ± 0,06	5,65 ± 0,09
6. С. китайська, ДП "Зміївське ЛГ", Харківська обл.	від світло-коричневого до землисто-сірого	коричневий, землисто-сірий	6,3	–	2,32 ± 0,08	4,36 ± 0,14
7. С. Банкса, ДП "Зміївське ЛГ", Харківська обл.	від світло- до темно-коричневого, неоднорідний, із брудно-сірим відтінком	колір ірис, світло-коричневий з гірчичним відтінком	9,8	8,1 ± 0,5	2,08 ± 0,05	5,03 ± 0,17
8. С. гірська, ДП "Зміївське ЛГ", Харківська обл.	горіхово-коричневий	горіхово-коричневий		2,51 ± 0,6	–	–
9. С. чорна австрійська, Орхівське л-во, Луганська обл.	зеленувато-оливковий	Світло-зеленокоричневий	27,5	16,81 ± 2,24	3,39 ± 0,12	6,8 ± 0,32
10. С. кримська, ур. Криничка, Донецька обл.	зеленувато-оливковий, коричнево-оранжевий, світло-коричневий, зелений різних відтінків, темно-коричневий	зеленуватокоричневий, коричневий, світло-коричневий	26,3	14,20 ± 1,66	3,09 ± 0,06	6,45 ± 0,12
11. С. Банкса, ДП "Тростянецьке ЛГ", Сумська обл.	світло-коричневий	–	9,9	8,1 ± 0,4	2,2 ± 0,04	5,6 ± 0,15

**ЛІСІВНИЦТВО І АГРОЛІСОМЕЛІОРАЦІЯ**  
Харків: УкрНДЦЛГА, 2008. – Вип. 114

Продовження табл. 1

Вид та місце збору	Характеристика насіння						
	колір		маса 1000 шт. насіння, г	маса 1000 шт. ви- повн.на сіння, г	кількість виповне- ного на- сіння в 1 шишці, шт.	частка виповненого насіння, %	
	виповненого насіння	порожньо- го насіння				за кіль- кістю	за ма- сою
1	8	9	10	11	12	13	14
1. С. чорна австрійська, ДП "Зміївське ЛГ", Харківська обл.	чорний, ко- ричнев., св.- корич.	бежевий, світло- коричн.	14,4	25	7,2	40	70,3
2. С. Муррея, ДП "Зміївське ЛГ", Харківська обл.	чорний	чорний	1,8	3,6	3,8	17	32,7
3. С. рясоквіткова х с. дал- матська, ДП "Зміївське ЛГ", Харківська обл.	чорний	світло-ко- ричневий, бежевий, мозаїка	4,5	16,08	1,0	5	18,43
4. С. рясно-квіткова х с. ки- тайська, ДП "Зміївське ЛГ", Харківська обл.	темно- коричневі	бежево- коричнев, мозаїка	9,9	27	0,3	4	9,31
5. С. Тунберга, ДП "Зміїв- ське ЛГ", Харківська обл.	темно- коричн., коричн.	бежевий з коричн. мозаїкою	14,9	31,5	0,9	19	40,25
6. С. китайська, ДП "Зміїв- ське ЛГ", Харківська обл.	темно- коричневі	бежевий	2,3	6,7	1,1	6	18,2
7. С. Банка, ДП "Зміївське ЛГ", Харківська обл.	тьмяно- чорний	тьмяно- чорний	2,3	4,8	0,8	15	30,4
8. С. гірська, ДП "Зміївське ЛГ", Харківська обл.	чорний	бежевий	2,3	6,8	-	6	18,3
9. С. чорна австрійська, Оріхівське л-во, Луганська обл.	чорний, тем- но-коричне- вий, строка- тий (св.-ко- ричневий з темно-корич- невою мозаїкою)	світло-ко- ричневий, бежевий	24,2	28,27	22,3	77	90
10. С. кримська, ур. Криничка, Донецька обл.	темно- коричневий, чорно- коричневий	світло-ко- ричневий, бежево-ко- ричневий	16,8	20,64	10,4	79,8	97
11. С. Банка, ДП "Тростя- нецьке ЛГ", Сумська обл.	тьмяно- чорний	тьмяно- чорний	2,7	4,6	3,1	37	63
12. С. гірська, приват. колекція	чорний	бежевий	4,9	5,6	-	75	85,7
13. С. погребальна, Березно, Рівненська обл.	чорно- коричневий	світло-ко- ричневий	7,3	15,0	-	22	46
14. С. рясоквіткова, Березно, Рівненська обл.	чорний, темно- коричневий	бежевий, світло-ко- ричневий	5,0	13,6	-	6	16,2
15. С. чорна, Березно, Рівненська обл.	чорно- коричневий	бежевий, світло-ко- ричневий	21,3	23,7	-	83	92,8
16. С. скручена ф. широколиста, Березно, Рівненська обл.	темно- коричневий	бежевий	3,9	7,0	-	26,5	48
17. С. кримська, Березно, Рівненська обл.	темно-сірий до чорного	світло-ко- ричневий, бежевий	18,9	27,0	-	51,3	73,1

Визначена нами маса 1000 шт. насіння сосни веймутової – 13,6 г, сосни жорсткої (*P. rigida* Mill.) – 8,28 г, сосни Банкса – 4,13 г, кедрової корейської (*P. koraiensis* Sieb. et Zucc.) – 628 г, гімалайської (*P. excelsa* Wall) – 38,75 г знаходиться в межах мінливості видів.

Маса 1000 шт. насінин сосни Банкса з Харківської та Сумської областей майже однакова, але частка виповненого насіння у другому випадку на 30 % більша. Середня кількість виповненого насіння, яке припадає на одну шишку, становить від однієї насінини на три шишки у гібриду сосна рясоноквіткова х сосна китайська (*P. densiflora* Sieb. et Zucc. х *P. sinensis* Lamb.) (Харківська обл.) до 22 у сосни чорної австрійської (Луганська обл.). У деяких видів не розділяли виповнене й порожнє насіння, оскільки воно не відрізнялося за кольором, а кількість була недостатньою для визначення цього показника методом зрізування.

У зоні досліджень різні види сосон також формують насіння різної якості. Дослідження, проведені у Донецькому ботанічному саду АН України, свідчать, що найбільша кількість порушень у ході ембріогенезу виявляється у сосни жовтої. В результаті у шишці формується 99 % нежиттєздатного насіння. Найменша частка неповноцінного насіння утворюється у сосни веймутової (13 % від загальної кількості насіння в шишці), у сосни гімалайської – 85 % неповноцінного насіння, Банкса – 74 %, пізньої (*P. serotina* Michx.) – 69 %, гірської (*P. mugo* Turra) – 42 %. Грунтова схожість насіння сосни гімалайської сягає 3 %, Банкса – 4 %, пізньої та веймутової – 15 %, гірської – 38 %. Насіння сосни жовтої, за літературними даними [27], не було схожим.

Очевидно, що умови інтродукції не перешкоджають "цвітінню", але не є сприятливими для розвитку повноцінного насіння. Однією з причин утворення порожнього насіння в умовах інтродукції може бути відсутність ксеногамії. При самозапиленні знижується результативність запліднення, що призводить до формування порожнього насіння. Багато видів у колекціях представлені поодинокими екземплярами або в незначній кількості, що сприяє процесу самозапилення і призводить до формування неповноцінного насіння. Чинниками, що знижують насінневу продуктивність, є недостатність запилення, як результат несприятливих погодних умов, порушення співвідношення жіночих і чоловічих стробілів; відсутність запліднення у зв'язку з дефектністю пилку; утворення порожнього або нежиттєздатного насіння, як наслідок не визрівання або порушень ходу розвитку; пошкодження комахами, грибами, бактеріями тощо [20].

Зібране нами насіння до моменту висівання зберігали в холодильнику в герметичній упаковці або стратифікували в підвалі (кедрові сосни). Навесні 2008 року насіння було висіяне на розсаднику ДП "Маріупольська ЛНДС" у вегетаційні ящики розміром 1,0 x 2,0 м. Субстрат – чорнозем звичайний, до якого для полегшення механічного складу у верхній шар додавали пісок. Вважається, що на ґрунтах легкого механічного складу майже всі рослини ростуть і укорінюються краще, ніж на важких ґрунтах.

При вирощуванні сіянців у розсадниках важливе значення має високий рівень родючості ґрунту. Наприклад, у деяких європейських країнах для посівних відділень стандартом є вміст гумусу в орному шарі на рівні 6 – 8 % [16]. Чорноземи приблизно відповідають цим вимогам.

Для створення сприятливих умов зволоження насіння висівали на ущільнений шар нейтрального торфу, ним же загортали на глибину висівання й також ущільнювали. Глибину висівання витримували за видами залежно від розміру насіння. Дрібне насіння сосон гірської, Муррея, Банкса, жорсткої загортали на глибину 1,0 – 1,5 см, середніх розмірів – чорної, кримської, Тунберга (*P. thunbergii* Parl.) та подібних – на глибину 2,0 – 2,5 см, кедрові сосни висівали ще глибше – на глибину до 4 см. Перед висіванням насіння замочували на добу у слабкому розчині перманганату калію для профілактики вилягання сіянців. Усі посіви мульчували торфом. До появи сходів поверхню субстрату підтримували у вологому стані. Вегетаційні ящики до появи сходів зверху накривали каркасом, обтягнутим поліетиленовою плівкою, яка пропускає світло і сприяє стійкішому режиму температури й вологості в конструкції. Вважається, що для хвойних корисне повне або близьке до повного

освітлення з моменту появи сходів [16], але при дуже спекотній погоді, особливо в лісорослинних умовах степу, сіянці потерпають від високої температури. Тому при настанні спеки сходи притінювали щитом. Полив проводили періодично залежно від погодних умов з розрахунку 10 л на 1 м<sup>2</sup>. Крім того, при вирощуванні сіянців дотримувалися загальноприйнятих агротехнічних прийомів – прополювання, рихлення ґрунту. Незважаючи на профілактичні заходи, в умовах високих температури й вологості в середині травня з'явилися ознаки полягання сходів. Для захисту від фузаріозу всі сіянці були оброблені розчином препарату "Превікур" за рекомендованою концентрацією [29], для поливу використовували слабкий розчин перманганату калію.

Дані щодо динаміки схожості, збереженості та середніх розмірів сіянців наведені в табл. 2. Не зійшло насіння сосни кедрової європейської (*P. cembra* L., насіння придбане у приватних осіб), сосни Банка (насіння зібране в пінетумі ДП "Зміївське ЛГ") та сосни гірської (походження насіння – дендропарк Березнівського лісового коледжу). Низькою ґрунтовою схожістю характеризувалися кедрові сосни – Арманда (*P. armandii* Franch.) урожаю 2007 року (4 %), корейська (55 %, насіння отримано з дендропарку Березнівського лісового коледжу) та кедровий сланик (*P. pumila* Rgl, 99 %), а також сосни Муррея (8 %), китайська (4 %), гірська (4 %). Невисоку ґрунтову схожість відмічено у сосон вемутової та гімалайської (23 та 28 % відповідно). Їх перші сходи почали з'являтися дещо пізніше, ніж в інших видів. За літературними даними [19], для сосни веймутової від посіву до перших сходів проходить 65 діб, у наших дослідженнях при посіві 3 квітня перші сходи з'явилися через 40 днів.

Таблиця 2

**Динаміка схожості та біометричні показники сіянців видів роду *Pinus* L., висіяних в умовах розсадника ДП "Маріупольська ЛНДС"**

Вид	Місце й рік збирання насіння	Кількість висіяного насіння, шт.	Схожість, %	Збереженість на 13.10 2008 р., %	Середня висота сіянців, мм
1	2	3	4	5	6
<i>P. armandii</i> Franch. С. Арманда	Київ, б/с Фоміна, 2007	9	4	100	75; 37
<i>P. armandii</i> Franch. С. Арманда	Київ, б/с Фоміна, 2006	120	41	88	48,82 ± 3,03
<i>P. koraiensis</i> Sieb.et Zucc С.кедрова корейська	Березно, Рівненська обл, 2007	116	5	67	49; 45; 32; 38
<i>P. pumila</i> Rgl кедровий сланик	Сахалінський б/с, о.Сахалін, 2007	55	9	40	10; 32
<i>P. koraiensis</i> Sieb.et Zucc С. кедрова корейська	Харків, Галич, приватна колекція, 2007	93	72	100	39,17 ± 2,19
<i>P. cembra</i> L. С. кедрова європейська	Приватна колекція, 2007	90	–	–	–
<i>P. murrayana</i> Baef. С. Муррея	ДП "Зміївське ЛГ", Харківська обл., 2007	50	8	50	12; 23
<i>P. densiflora</i> Sieb.et Zucc x <i>P. dalmatica</i> . С. рясоквіткова на С. далматську	ДП "Зміївське ЛГ", Харківська обл., 2007	51	84	70	38,35 ± 3,92
<i>P. sinensis</i> Lamb. С. китайська	ДП "Зміївське ЛГ", Харківська обл., 2007	23	4	100	26
<i>P. nigra</i> Arnold. С. чорна	ДП "Зміївське ЛГ", Харківська обл., 2007	36	83	90	44,63 ± 5,25
<i>P. densiflora</i> Sieb.et Zucc x <i>P. sinensis</i> Lamb. С. рясоквіткова x С. китайська	ДП "Зміївське ЛГ", Харківська обл., 2007	8	50	100	30; 40; 29; 20



Продовження табл. 2

1	2	3	4	5	6
<i>P. thunbergii</i> Parl. С. Тунберга	Харків, приватна колекція, 2007	63	73	100	66,0 ± 3,7
<i>P. excelsa</i> Wall. С. гімалайська	Приватна колекція, 2007	200	28	100	28,01 ± 2,99
<i>P. densiflora</i> Sieb.et Zucc С. рясноквіткова	Березно, Рівненська обл, 2007	74	37	46	27,05 ± 2,4
<i>P. mugo</i> Turra С. гірська	Березно, Рівненська обл, 2007	12	–	–	–
<i>P. contorta</i> Dougl.ex. Loud. var. <i>latifolia</i> Wats. С. скру- чена ф. широколиста	Березно, Рівненська обл, 2007	57	19	11	8,81 ± 1,5
<i>P. thunbergii</i> Parl. С. Тунберга	ДП "Зміївське ЛГ", Харківська обл., 2007	60	80	92	58,48 ± 3,33
<i>P. funebris</i> Kom. С. погребальна	Березно, Рівненська обл, 2007	24	79	79	43,71 ± 5,99
<i>P. mugo</i> Turra С. гірська	ДП "Зміївське ЛГ", Харківська обл., 2007	25	4	0	–
<i>P. pallasiana</i> D Don С. кримська	Березно, Рівненська обл, 2007	263	98	92	55,82 ± 2,42
<i>P. strobus</i> L. С. веймутова	Березно, Рівненська обл, 2007	581	23	25	20,31 ± 3,0
<i>P. nigra</i> Arnold. С. чорна	Оріхівське л-во, Луганська обл., 2007	80	86	86	58,72 ± 2,16
<i>P. nigra</i> Arnold С. чорна (сіре насіння)	Березно, Рівненська обл, 2007	130	92	87	45,83 ± 2,14
<i>P. nigra</i> Arnold. С. чорна (бежеве насіння)	Березно, Рівненська обл, 2007	65	82	73	47,93 ± 2,65
<i>P. banksiana</i> Lamb. С. Банкса	ДП "Тростянецьке ЛГ", Сумська обл, 2007	100	43	34	13,46 ± 1,4
<i>P. banksiana</i> Lamb. С. Банкса	Березно, Рівненська обл, 2007	300	26	19	14,4 ± 1,35
<i>P. banksiana</i> Lamb. С. Банкса	ДП "Зміївське ЛГ", Харківська обл., 2007	100	–	–	–
<i>P. rigida</i> Mill. С. жоретка	Березно, Рівненська обл, 2007	100	43	65	22,32 ± 1,52
<i>P. pallasiana</i> D Don С. кримська	ур. "Криничка", Донецька обл., 2007	50	58	89	40,72 ± 2,1

Найвищу ґрунтову схожість виявили: сосна чорна австрійська всіх походжень (82 – 92 %), Тунберга (73 – 80 % залежно від походження), погребальна (79 %). З дендропарку Березнівського лісового коледжу отримано насіння сосни чорної двох зразків, які відрізнялися за кольором насіння – сіре та бежеве. Схожість насіння та збереженість сіянців, отриманих із сірого насіння, дещо вищі. Цікаво, що схожість сосни кримської місцевого походження на 30 % менша, ніж цього ж виду з дендропарку Березнівського лісового коледжу, висота місцевих сіянців також менша (на 15 мм). До насінневого розмноження було залучено також два гібриди – сосна рясноквіткова х сосна далматська (*P. densiflora* Sieb.et Zucc х *P. dalmatica*) та сосна рясноквіткова х сосна китайська. Схрещування видів проводили співробітники лабораторії селекції УкрНДІЛГА під керівництвом проф., д. с.-г. н. П. І. Молоткова у 1975 – 1985 рр. [15]. Хоч насіннева продуктивність гібридів невисока (одна виповнена насінина в першого та одна із трьох шишок другого гібриду), проте насіння мало схожість 84 % (сосна рясноквіткова х сосна далматська) та 50 % (сосна рясноквіткова х сосна китайська) і добру збереженість. Добрі схожість (72 %) і збереженість (100 %) мала сосна кедрова корейська, насіння якої отримане з приватної колекції (м. Харків). Насіння сосни на зиму було закладено для зберігання в тару з торфом, яку закопали у відкритому ґрунті до висівання.

Для різних видів сосон визначено тривалість періоду від висівання до появи перших сходів: Арманда – 15 діб, кедрова корейська – 15 діб, кедровий сланик – 15 діб, Муррея – 35 діб, гібрид сосна рясноквіткова х сосна далматська – 26 діб, китайська – 63 доби, чорна австрійська – 21 доба, гібрид сосна рясноквіткова х сосна китайська – 50 діб, Тунберга – 21 – 40 діб (залежно від походження насіння), гімалайська – 46 діб, рясноквіткова – 26 діб, скручена ф. широколиста – 32 доби, погребальна – 26 діб, гірська – 40 діб, кримська – 15 діб з дендропарку Березнівського лісового коледжу, 22 доби – місцевого походження, веймутова – 40 діб, Банкаса – 26 діб, жорстка – 26 діб.

На збереженість сіянців вплинув їх відпад протягом вегетаційного періоду, який був викликаний фузаріозом; у деяких випадках сіянці загинули внаслідок механічних пошкоджень. Сіянці сосни також інтенсивно пошкоджували птахи, тому необхідно передбачити відповідний захист (щити, сітка). У спекотні дні з середини липня відмічено побуріння кінчиків хвої або повністю хвоїнок у сосон жорсткої та Банкаса (реакція на високу температуру та низьку вологість повітря). В цілому на кінець періоду вегетації більшість сіянців мали добру збереженість і заклали верхівкові бруньки. Частина сіянців деяких видів – сосни Арманда, кедрової корейської, кримської, чорної до осені утворили пучки справжньої хвої з кількістю хвоїнок, притаманною виду. Перед настанням стійкого морозного періоду кореневі шийки сіянців мульчували нейтральним торфом, посіви вкрили хвоєю.

**Висновки.** Проведені дослідження свідчать про перспективність випробування насінного матеріалу різних видів сосон із різних природних регіонів для вивчення та використання їх фенотипової мінливості, проведення спостережень за адаптаційними процесами в нових умовах регіону дослідження. Для отримання обґрунтованих результатів необхідно прагнути до розширення обсягу зразків, залучати вихідний матеріал із різних популяцій ареалу природного розповсюдження видів.

#### **СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Болотов Н. А. Интродукция как метод повышения продуктивности лесов и проблемы семеноводства экзотов. // Селекция, генетика и семеноводство древесных пород как основа создания высокопродуктивных лесов: Тезисы докладов и сообщений на Всесоюзном НТС (1 – 5 сентября 1980 г.) – М., 1980. – С. 458 – 462.
2. Бородин Н. А., Комаров И. А., Латин П. И., Леонов А. Г. и др. Семенное размножение интродуцированных древесных растений. – М.: Наука, 1970. – 319 с.
3. Гриценко И. Ф. Испытание и приемы разведения новых видов деревьев и кустарников // Отчет по теме № 15. – 1959. – 44 с.
4. Деревья и кустарники / Справочник под ред. Рубцова Л. И. – К.: Наук. думка, 1971. – 155 с.
5. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
6. Калущий К. К., Крылов Г. В. Задачи лесной интродукции по повышению продуктивности и улучшению качественного состава лесов // Селекция, генетика и семеноводство древесных пород как основа создания высокопродуктивных лесов: Тезисы докладов и сообщений на Всесоюзном НТС (1 – 5 сентября 1980 г.) – М., 1980. – С. 470 – 474.
7. Керн Э. Э. Иноземные древесные породы, их лесоводственные особенности и лесохозяйственное значение. – Л.: Государств. Академическая типография, 1926. – 47 с.
8. Коршиков И. И., Терлыга Н. С., Бычков С. А. Популяционно-генетические проблемы дендротехногенной интродукции. – Донецк: Лебедь, 2002. – 326 с.
9. Крюссман Г. Хвойные породы. – М.: Лесн. пром-сть, 1986. – 254 с.
10. Кузнецов С. И. Основы интродукции и культуры хвойных Древнего Средиземноморья на Украине и в других районах юга СССР. – К.: Наук. думка, 1984. – 122 с.
11. Логгинов В. Б. Интродукционная оптимизация лесных культурценозов. – К.: Наук. думка, 1988. – 159 с.
12. Мажула О. С., Соломаха Н. Г. Репродуктивные характеристики интродуцированных видов рода *Pinus* L. в прививочном пинетуме Левобережной Лесостепи Украины // Интродукция нетрадиционных и редких растений: VIII Международная научно-методическая конференция (Мичуринск-наукоград РФ, 8 – 12 июня 2008 года). – Т. 1: Плодовые, ягодные, редкие и нетрадиционные садовые культуры. – Воронеж: Кварта, 2008. – С. 310 – 312.
13. Мажула О. С., Попов О. Ф., Бенгус Ю. В., Пизюк Н. Г. Интродукция видов и форм сосен (*Pinus* L.) в Левобережной Лесостепи Украины // Оборудование и инструмент. – Харьков: ЦентрИнформ, 2007. – № 1. – С. 18 – 21.

14. Молотков П. И., Ильин В. А. Исследования географических и высотно-экологических культур сосны желтой (*Pinus ponderosa* Dougl.) и сосны желтой горной (*P. scopulorum* Zemm). // Лесоводство и агролесомелиорация. – К.: Урожай, 1987. – Вып. 74. – С. 41 – 45.

15. Молотков П. И., Швадчак І. П., Кириченко О. І. Міжвидова гібридизація сосен // Лісівництво і агролісомеліорація. – К.: Урожай, 1992. – Вип. 85 – С. 3 – 6.

16. Миронов В. В. Экология хвойных пород при искусственном лесовозобновлении. – М.: Лесн. пром-сть, 1977. – 230 с.

17. Некрасов В. И. Разработка вопросов семеноведения интродуцируемых растений в ботанических садах СССР // Успехи интродукции растений. – М.: Наука, 1973. – С. 290 – 299.

18. Овсянников В. Ф. Хвойные породы. – М.: Гостехлесиздат, 1934. – 175 с.

19. Письменный Н. И. Исследования по культуре сосны веймутовой в Лесостепи: Автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. – Воронеж, 1967. – 25 с.

20. Поляков А. К., Сулова Е. П. Хвойные на юго-востоке Украины. – Донецк: Норд-Пресс, 2004. – 195 с.

21. Правдин Л. Ф. Сосна обыкновенная. – М.: Наука, 1964. – 189 с.

22. Рубцов Л. И. Деревья и кустарники в ландшафтной архитектуре. – К.: Наук. думка, 1977. – 268 с.

23. Старченко И. И. Интродукция новых пород деревьев и кустарников // Отчет по теме № 15, 1961 – 1965. – 160 с.

24. Старченко И. И. Интродукция новых древесных пород и селекция орехоплодных // Отчет по теме № 15, 1965. – 61 с.

25. Старченко И. И. Интродукция новых пород деревьев и кустарников // Отчет по теме № 30. – 1961. – 22 с.

26. Старченко И. И. Испытание и приемы разведения новых видов деревьев и кустарников в разных климатических зонах УССР // Отчет по теме № 23, 1960. – 61 с.

27. Сулова Е. П., Ковалевская Ж. В. Качественные показатели семян видов рода *Pinus* L., интродуцированных в Донецком Ботаническом саду НАН Украины // Відновлення порушених природних екосистем: Друга міжнародна наукова конференція (Донецьк, 6 – 8 вересня 2005 р.). – Донецьк: Лебідь, 2005. – С. 291 – 292.

28. Труды по лесному опытному делу в России // Отчет по лесному опытному делу за 1913 г. – С.-Петербург: Типография Александрова, 1924. – С. 43 – 81, С. 145 – 203.

29. Черкіс Т. М. Вивчення впливу нових системних фунгіцидів на лабораторну схожість насіння та збереженість сіянців сосни звичайної // Лісівництво та агролісомеліорація. – 2004. – Вип. 106. – С. 244 – 262.

Solomaha N. G.

SEED PROPAGATION OF INTRODUCED SPECIES OF GENUS *PINUS* L. IN THE STATE ENTERPRISE "MARIUPOL FOREST RESEARCH STATION"

State Enterprise "Mariupol Forest Research Station" of URIFFM

Results of seed propagation of introduced species of pines in the State Enterprise "Mariupol Forest Research Station" are presented. Main biometric and morphologic indices of cones, seeds and seedlings of tested species of genus *Pinus* L. are specified.

К е у w o r d s : *Pinus* sp., introduction, cones, seeds, germination, establishment.

Соломаха Н. Г.

СЕМЕННОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ ВИДОВ РОДА *PINUS* L. В ГП "МАРИУПОЛЬСКАЯ ЛЕСНАЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ СТАНЦИЯ"

ГП "Мариупольская лесная научно-исследовательская станция" УкрНДЦЛГА

Приведены результаты семенного размножения интродуцированных видов сосен в ГП "Мариупольская лесная научно-исследовательская станция", определены основные биометрические и морфологические показатели шишек, семян и сеянцев испытываемых видов рода *Pinus* L.

К л ю ч е в ы е с л о в а : *Pinus* sp., интродукция, шишки, семена, сеянцы, всхожесть, сохранность.

E-mail: lisove@volnov.dc.ukrtel.net

Одержано редколегією 2.09.2008 р.

УДК 630.232.315.2

**О. С. МАЖУЛА<sup>1</sup>, О. Ф. ПОПОВ<sup>2</sup>, Ю. А. ТІМКО<sup>2</sup>, Ю. О. ЛІННИК<sup>3\*</sup>**  
**ДО ПИТАННЯ ЗБЕРІГАННЯ НАСІННЯ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ**  
***PINUS SYLVESTRIS* L.**

1. Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького
2. Харківське обласне управління лісового та мисливського господарства
3. Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва

У Національне сховище насіння сільськогосподарських культур при інституті рослинництва імені В. Я. Юр'єва передано на зберігання насіння природних популяцій і клонових насінних плантацій сосни звичайної. Проведено перші дослідження якості насіння залежно від умов його зберігання.  
Ключові слова: сосна звичайна, довгострокове зберігання насіння, схожість, температура, вологість.

Однією з важливих проблем для створення та відтворення стійких захисних чи експлуатаційних лісових насаджень є повне забезпечення лісокультурного виробництва сертифікованим районованим насінням високої якості. У зв'язку з недостатньою кількістю поліпшеного та сортового насіння основних лісоутворювальних порід для повного забезпечення потреб лісового господарства та з певною періодичністю високоврожайних років, важливим завданням є зберігання насіння без втрати його посівних властивостей. Питання довгострокового зберігання особливо актуальне при створенні генетичних банків насіння природних популяцій і перспективних сортів лісових порід. Аналіз міжнародного досвіду стосовно тривалого зберігання насіння лісових порід наведено у публікаціях Ю. М. Марчука, В. Л. Мешкової, В. В. Борисової [1, 2].

У Харкові при інституті рослинництва імені В. Я. Юр'єва функціонує Національне сховище насіння сільськогосподарських культур [3, 4]. Зразки культур зберігаються герметичним способом у нерегульованих і регульованих умовах. Сектор регульованих температур складається з камер на +4 °С та на -20 °С. Усього на збереженні знаходиться близько 40 000 зразків. Що стосується лісових порід, то донедавна вони були повністю відсутні у Національному сховищі.

У 2006 році співробітниками лабораторії селекції УкрНДІЛГА разом з обласним управлінням лісового та мисливського господарства Харківської області були передані на зберігання у Національне сховище зразки насіння сосни звичайної, зібрані у семи лісгоспах Харківської області (табл. 1), та проведено перші дослідження з впливу на якість насіння способів його зберігання.

Передані на збереження зразки насіння сосни звичайної є загальним збором з насаджень лісництва шести лісгоспів Харківської області та клонової плантації ДП "Зміївське ЛГ". Перед закладанням насіння на зберігання у січні 2006 р. було проведено аналіз його посівних властивостей [5], а також підсушування та прискорене старіння частини зразків насіння. Підсушування насіння проводили у сушильній камері МД-600 при температурі 23 – 25 °С, відносній вологості 30 – 40 %. За методикою прискореного старіння насіння поміщали у термостат строком на один місяць при постійній температурі 37 °С.

Насіння знаходилось у герметичній тарі, оскільки саме при такому режимі зберігання не відбувається кількісної та якісної зміни у складі мікрофлори, а обраний рівень температури не є згубним для активності багатьох ферментів.

Після визначення посівних властивостей насіння з різною вологістю та різною підготовкою до зберігання його поміщали у герметично заклеєні фольговані кульки та у камери на зберігання при температурі +4 °С та при температурі -20 °С з на довгострокове зберігання.

При початковій вологості 6,0 – 6,8 % за схожістю три зразки насіння належали до першого класу, чотири – до другого (хоча трьом із них не вистачало до першого класу лише 2 – 3 %, лише один зразок із ДП "Красноградське ЛГ" мав значно нижчу схожість – 85,7 %

\* © О. С. Мажула, О. Ф. Попов, Ю. А. Тімко, Ю. О. Лінник, 2008

(табл. 2). Енергія проростання також була високою – у шести зразків понад 90 % (91 – 95 %), лише у зразка із Красноградського району – 81 %.

Після підсушування насіння до вологості 3,8 – 4,2 % його схожість у шести зразках знизилася на 0,7 – 2,3 %, лише у зразках із ДП "Ізюмське ЛГ" – на 7 %. Енергія проростання у більшості зразків при цьому знизилася значно більшою мірою: у трьох зразків – на 5,3 – 8 %, в інших трьох – на 13 – 17 % і лише у зразках з ДП "Вовчанське ЛГ" – на 1,6 %. Чи пов'язане це з якістю насіння, покажуть подальші дослідження.

Таблиця 1

**Список зразків насіння сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) врожаю 2005 року, переданих УкрНДЦЛГА ім. Г. М. Висоцького в Національне сховище насіння сільськогосподарських культур у 2006 році**

№	Номер Національного каталогу	Номер реєстрації установи	Номер інтродукції	Місце збору зразка
1	UR1200001	ILG00001	IU045349	насадження, Натальїнське лісництво, ДП "Красноградське ЛГ", Красноградський район, Харківська область
2	UR1200002	ILG00002	IU045350	насадження, Балаклійське лісництво, ДП "Балаклійське ЛГ", Балаклійський район, Харківська область
3	UR1200003	ILG00003	IU045351	клонова плантація, Задонецьке лісництво, ДП "Зміївське ЛГ", Зміївський район, Харківська область
4	UR1200004	ILG00004	IU045352	насадження, Жовтневе лісництво, ДП "Вовчанське ЛГ", Вовчанський район, Харківська область
5	UR1200005	ILG00005	IU045353	насадження, Гутянське лісництво, ДП "Гутянське ЛГ", Краснокутський район, Харківська область
6	UR1200006	ILG00006	IU045354	насадження, Червонооскільське лісництво, ДП "Ізюмське ЛГ", Ізюмський район, Харківська область
7	UR1200007	ILG00007	IU045355	насадження, Двуречанське лісництво, ДП "Купянське ЛГ", Купянський район, Харківська область

Таблиця 2

**Енергія проростання і схожість насіння сосни звичайної при збереженні в Національному сховищі насіння сільськогосподарських культур**

Номер Національного каталогу	Маса 1000 шт., г	Умови зберігання, t°	Дата	Початкові дані			Швидке старіння	
				вологість, %	енергія проростання, %	схожість, %	енергія проростання, %	схожість, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
UR1200001	7,86	Початкові дані	11.04.06	6,8	81	85,7	82	88
		+4°C	04.05.07		78,3	87,6	60,3	63,7
		-20°C	04.05.07		60,1	76	66	77,3
		Початкові дані	11.04.06	4,2	64	88	63	71
		+4°C	04.05.07		72	73,7	52	60,3
		-20°C	04.05.07		60,3	77,3	53	69,7
UR1200002	8,08	Початкові дані	11.04.06	6,6	95	95	87,7	89,7
		+4°C	04.05.07		89,3	94	73	82
		-20°C	04.05.07		70,1	87,7	77	85,3
		Початкові дані	11.04.06	3,8	87	93	79	83
		+4°C	04.05.07		86	88,3	62	76,3
		-20°C	04.05.07		63	82,7	78,3	88
UR1200003	8,54	Початкові дані	11.04.06	6,4	93,3	94	87,3	91,3
		+4°C	04.05.07		88,3	92	60	79,7
		-20°C	04.05.07		70,5	92,7	82,3	89,7
		Початкові дані	11.04.06	4,4	88	92,5	85,3	87
		+4°C	04.05.07		89,3	92,7	82	90,3
		-20°C	04.05.07		54,5	84	77,7	90

*Продовження табл. 2*

1	2	3	4	5	6	7	8	9
UR1200004	7,38	Початкові дані	11.04.06	6,0	94,6	95,7	96,3	96,3
		+4°C	04.05.07		88,7	94,7	71,7	83,3
		-20°C	04.05.07		61,8	85,3	78,3	86,3
		Початкові дані	11.04.06	3,8	93	94	87,3	89
		+4°C	04.05.07		88,7	94	62	76,7
		-20°C	04.05.07		60	90,3	76,3	86
UR1200005	7,46	Початкові дані	11.04.06	6,2	94,7	95,7	94,3	95
		+4°C	04.05.07		93	94	77	83,3
		-20°C	04.05.07		70,1	81	85,3	89,7
		Початкові дані	11.04.06	4,2	89	95	85,3	89
		+4°C	04.05.07		96	97,3	55	69,3
		-20°C	04.05.07		60,1	79	64	76,7
UR1200006	7,88	Початкові дані	11.04.06	6,8	91	93,0	91,7	93,3
		+4°C	04.05.07		87,7	92,3	67,3	78,7
		-20°C	04.05.07		80,1	93	80,6	88,7
		Початкові дані	11.04.06	4,2	78	86	85,3	89
		+4°C	04.05.07		83,3	89	57,3	74,7
		-20°C	04.05.07		68,1	91,6	78	85
UR1200007	7,66	Початкові дані	11.04.06	6,4	91	93,7	92	93,7
		+4°C	04.05.07		90,7	95	63,3	68,7
		-20°C	04.05.07		51,8	81	73	82,7
		Початкові дані	11.04.06	4,0	74	91	90,3	92
		+4°C	04.05.07		85,6	93,6	56	66,7
		-20°C	04.05.07		60,1	76,3	76,3	89

У результаті прискореного старіння насіння з вологістю 6,0 – 6,8 % у середньому його схожість знизилася лише на 0,8 % (табл. 3). Проте отримані дані не є однорідними: у трьох зразках схожість насіння зросла на 0,3 – 2,3 % (ймовірно, що це – похибка визначення схожості), у трьох – зменшилася на 0,7 – 5,3 %, а у зразка з ДП "Купянське ЛГ" залишилася незмінною (див. табл. 2). Енергія проростання в середньому знизилася на 1,4 %, хоча окремо за зразками дані неоднорідні: у насіння двох зразків вона знизилася на 6 – 7,3 %, у решти чотирьох – знижувалася на 0,4 % або зростала на 0,7 – 1,7 %, що, ймовірно, є в межах похибки.

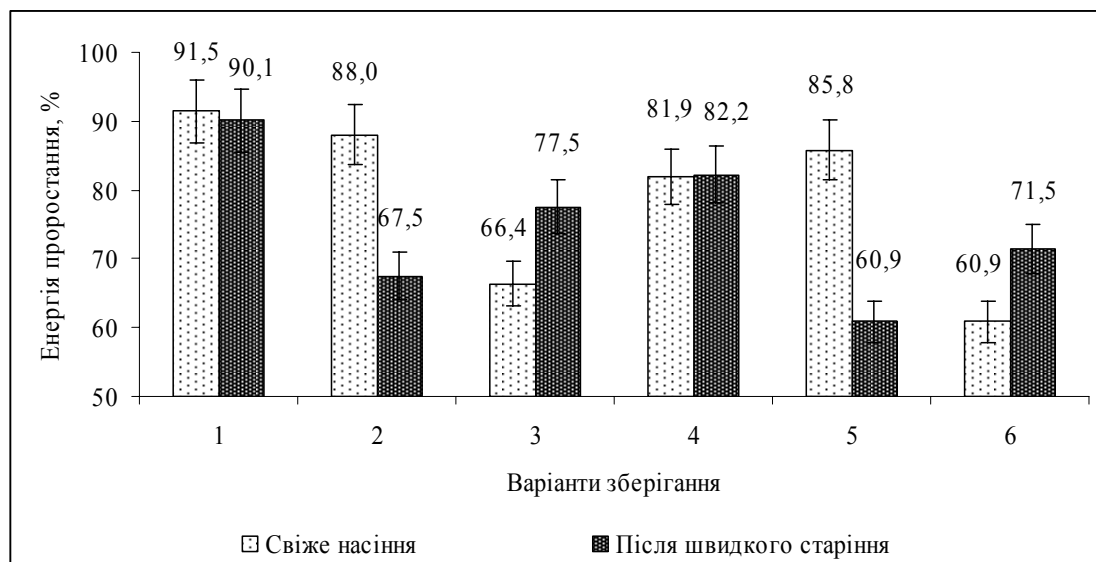
Вплив прискореного старіння насіння з вологістю 3,8 – 4,2 % на його посівні характеристики також був дещо неоднозначним (табл. 3, рис. 1, 2).

*Таблиця 3*

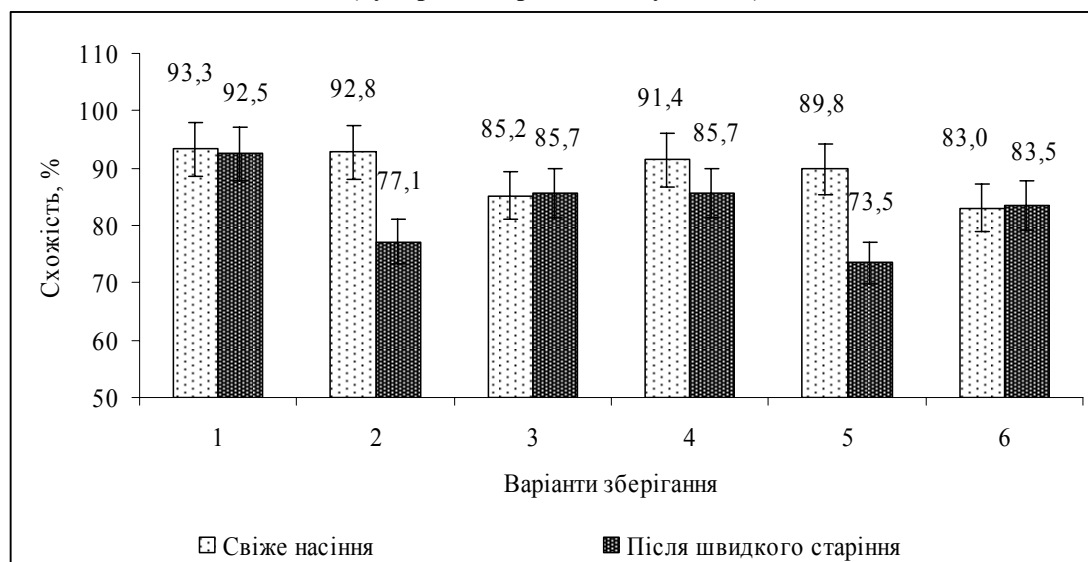
**Середні показники якості насіння при різних умовах зберігання**

Умови зберігання та вологість насіння	Дата	Характеристика свіжого насіння		Показники після швидкого старіння	
		енергія проростання, %	схожість, %	енергія проростання, %	схожість, %
1. Початкова характеристика насіння (вологість 6,0 – 6,8 %)	11.04.2006	91,5±1,9	93,3±1,3	90,1±1,8	92,5±1,1
2. Зберігання при +4 °С (вологість 6,0 – 6,8%)	04.05.2007	88,0±1,7	92,8±1,0	67,5±2,5	77,1±2,9
3. Зберігання при -20 °С (вологість 6,0 – 6,8 %)	04.05.2007	66,4±3,5	85,2±2,4	77,5±2,4	85,7±1,7
4. Показники після підсушування (вологість 3,8 – 4,2 %)	11.04.2006	81,9±3,9	91,4±1,2	82,2±3,4	85,7±2,7
5. Зберігання при +4 °С після підсушування (вологість 3,8 – 4,2 %)	04.05.2007	85,8±2,8	89,8±2,9	60,9±3,8	73,5±3,6
6. Зберігання при -20 °С після підсушування (вологість 3,8 – 4,2 %)	04.05.2007	60,9±1,5	83,0±2,3	71,5±3,6	83,5±2,8

Схожість при цьому в середньому знизилася на 5,7 %, але, якщо у п'яти зразків вона знизилася на 5 – 17 %, то у двох зросла на 1 – 3 %. Енергія проростання насіння з вологістю 3,8 – 4,2 % в середньому збільшилася на 0,3 %, тобто не змінилася (чи змінилася в межах похибки). Таке значення отримано, у зв'язку із значно більшими показниками енергії проростання (більшими на 7,3 – 16,3 %), отриманими у шостого і сьомого зразків (ДП "Ізюмське ЛГ" та ДП "Купянське ЛГ" відповідно) після швидкого старіння, порівняно з енергією проростання свіжого насіння з вологістю 3,8 – 4,2 %. У інших зразків після швидкого старіння енергія проростання знизилася на 2,7 – 8 %.



**Рис. 1 – Енергія проростання насіння сосни звичайної при різних умовах зберігання (нумерація варіантів, як у табл. 3)**



**Рис. 2 – Схожість насіння сосни звичайної при різних умовах зберігання (нумерація варіантів, як у табл. 3)**

Через рік (у 2007 році) було проведено повторний аналіз посівних властивостей усіх дослідних зразків, які мали різні початкові значення показників і зберігались у різних умовах.

У варіанті зберігання при температурі +4 °С енергія проростання свіжого насіння з початковою вологістю 6,0 – 6,8% через рік у середньому знизилася на 3,5 %, у насіння з вологістю 3,8 – 4,2 % – на 5,7 % (див. табл. 3). Після прискореного старіння ці показники значно більші: 22,6 і 29,2 % відповідно.

При зберіганні насіння при температурі  $-20^{\circ}\text{C}$  через рік енергія проростання свіжого насіння знижується значно більшою мірою, ніж при зберіганні при температурі  $+4^{\circ}\text{C}$ . Енергія проростання насіння з вологістю 6,0 – 6,8 % зменшилася на 25,1 %, з вологістю 3,8 – 4,2% – на 30,6 %. Виявлено, що енергія проростання прискорено зістареного насіння при зберіганні при температурі  $-20^{\circ}\text{C}$  зменшується значно менше, ніж при зберіганні при температурі  $+4^{\circ}\text{C}$ : з вологістю 6,0 – 6,8 % – на 12,6 %, з вологістю 3,8 – 4,2 % – на 18,6 % (варіанти 3 і 6).

Схожість свіжого насіння після річного зберігання при температурі  $+4^{\circ}\text{C}$  зменшилася в середньому несуттєво: у насіння з вологістю 6,0 – 6,8 % – на 0,5 %, з вологістю 3,8 – 4,2 % – на 3,5 % (див. рис. 2). При зберіганні свіжого насіння при температурі  $-20^{\circ}\text{C}$  схожість зменшилась дещо більше: у насіння з вологістю 6,0 – 6,8 % – на 8,1 %, з вологістю 3,8 – 4,2 % на 10,3 %.

Схожість швидко зістареного насіння через рік при зберіганні при температурі  $+4^{\circ}\text{C}$  зменшилася значно більше: у насіння з вологістю 6,0 – 6,8 % – на 15,4 %, з вологістю 3,8 – 4,2% – на 19 % порівняно з початковою схожістю насіння після швидкого старіння. При зберіганні при температурі  $-20^{\circ}\text{C}$  схожість зістареного насіння зменшилася значно менше, ніж при зберіганні при температурі  $+4^{\circ}\text{C}$ : з вологістю 6,0 – 6,8 % – на 6,8 %, з вологістю 3,8 – 4,2 % – на 9 %.

**Висновки.** При зберіганні свіжого насіння сосни звичайної при температурі  $+4^{\circ}\text{C}$  через рік його енергія проростання зменшується лише на 3,5 – 5,7 %, схожість – на 0,5 – 3,5 %. Зберігання швидко зістареного насіння при такій самій температурі спричиняє значне зменшення енергії проростання – на 22,6 – 29,2 %, схожість зменшується дещо менше: на 15,4 – 19 %.

При зберіганні насіння при температурі  $-20^{\circ}\text{C}$  через рік енергія проростання свіжого насіння зменшується значно більшою мірою, ніж при зберіганні при температурі  $+4^{\circ}\text{C}$  – на 25,1 – 30,6 %, а схожість – на 8,1 – 10,3 %. Значення енергії проростання у швидко зістареного насіння зменшується значно меншою мірою, ніж при зберіганні такого ж насіння при температурі  $+4^{\circ}\text{C}$ , – на 12,6 – 18,6 %, схожість зменшилася на 6,8 – 9 %.

Таким чином, свіже насіння через рік мало значно кращі якісні показники при зберіганні при температурі  $+4^{\circ}\text{C}$ , зістарене насіння краще зберігалось при температурі  $-20^{\circ}\text{C}$ .

Початкова вологість насіння (4 чи 6 %) впливає на енергію проростання та схожість. Через рік після зберігання при температурах як  $+4$ , так і  $-20^{\circ}\text{C}$  обидва показники майже в усіх варіантах є кращими при вологості 6,0 – 6,8 %. Чи залишиться така тенденція при більшій тривалості зберігання, покажуть подальші дослідження.

#### **СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Марчук Ю. М., Мешкова В. Л., Борисова В. В. Методичні аспекти тривалого зберігання насіння лісових порід // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2007. – Вип. 111. – С. 168 – 175.
2. Марчук Ю. М., Мешкова В. Л., Борисова В. В. Методичні аспекти тривалого зберігання жолудів дуба звичайного // Лісова типологія в Україні: сучасний стан, перспективи розвитку / Матеріали XI Погребняківських читань (10 – 12 жовтня 2007 р., м. Харків). – Х., 2007. – С. 137 – 139.
3. Національний центр генетичних ресурсів рослин України / Під редакцією В. К. Рябчуна, Р. Л. Богуславського, О. С. Тригуба. – Х., 2005. – 22 с.
4. Рябчун В. К., Богуславський Р. Л. Проблеми та перспективи збереження генофонду рослин в Україні. – Х., 2002. – 38 с.
5. Семена хвойных древесных пород. Посевные качества. Технические условия. Гост 14161-86. – Государственный комитет СССР по стандартам. – М., 1986. – 9 с.



Mazhula O. S.<sup>1</sup>, Popov O. F.<sup>2</sup>, Timko U. A.<sup>2</sup>, Linnyk U. A.<sup>3</sup>

STORAGE OF SEEDS OF SCOTCH PINE (*PINUS SYLVESTRIS* L.)

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

2. *Kharkiv Regional Forestry and Hunting Administration*

3. *Plant Production Institute named after V. Ya. Yurjev*

Seeds of autochthonous population and seed orchards of Scotch pine were handed on storage in National storehouse of seeds of agricultural crops in Plant Production Institute named after V. Ya. Yurjev. The first research of seed quality in relation of storage condition was carried out.

**Key words:** Scotch pine, long-term storage, germination, temperature, moisture.

О. С. Мажула<sup>1</sup>, А. Ф. Попов<sup>2</sup>, Ю. А. Тимко<sup>2</sup>, Ю. А. Линник<sup>3</sup>

К ВОПРОСУ ХРАНЕНИЯ СЕМЯН СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ *PINUS SYLVESTRIS* L.

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

2. *Харьковское областное управление лесного и охотничьего хозяйства*

3. *Институт растениеводства им. В. Я. Юрьева*

В Национальное хранилище семян сельскохозяйственных культур при Институте растениеводства имени В. Я. Юрьева переданы на хранение семена природных популяций и клоновых семенных плантаций сосны обыкновенной. Проведены первые исследования качества семян, в зависимости от условий их хранения.

**Ключевые слова:** сосна обыкновенная, долгосрочное хранение семян, всхожесть, температура, влажность.

osm@uriffm.org.ua

khoulg@kharkov.ukrtel.net

[leader@kharkov.ukrtel.net](mailto:leader@kharkov.ukrtel.net)

*Одержано редколегією 2.09.2009 р.*

УДК 16.674.031 : 931.242

**Т. Л. КУЗНЕЦОВА\***

**АНАТОМО-МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ АПИКАЛЬНЫХ МЕРИСТЕМ  
ВЕГЕТАТИВНЫХ ПОЧЕК *FRAXINUS EXCELSIOR* L.  
В ГЕОГРАФИЧЕСКИХ КУЛЬТУРАХ**

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

Внутривидовую изменчивость *Fraxinus excelsior* L. изучали стандартными биометрическими и цитологическими методами в географических культурах, созданных на базе Красностроянецкой ЛНС в 1930 году под руководством проф. В. Н. Андреева. Установлены цитологические различия между апикальными меристемами вегетативных почек. Предварительный анализ анатомических и морфологических особенностей апикальных меристем позволил выделить три основных типа: выпуклая форма, плоская форма, описанная в литературе, и куполообразная форма. Установлены корреляции между цитологическими особенностями апикальных меристем и качественными параметрами деревьев.

Ключевые слова: климатипы, вегетативные почки, апикальная меристема, конус нарастания, индекс формы конуса нарастания.

Разработка методов ранней диагностики признаков деревьев (степени облиственности, интенсивности ассимиляции, предрасположенности к образованию водяных побегов, развилки в кроне и т. п.) и ускоренная оценка их наследования в период, когда признаки ещё полностью не проявились, – одно из актуальных направлений практической лесной селекции.

Ключевое место в биоморфологическом прогнозе ритмов развития растений занимает информация об уровне наследственно обусловленной реакции древесных растений на различные экологические условия, проявляющаяся в формировании структуры побеговой системы. Воспроизведение габитуса и типичного для жизненной формы ритма развития в онтогенезе начинается с деятельности верхушечной меристемы. Изменения пролиферационной меристематической способности вегетативных почек, с которыми связаны ежегодный рост и развитие древесных растений, являются результатом происходящих структурных и функциональных изменений как самой верхушечной меристемы, так и всего организма. По потенциальному уровню вероятной структурной изменчивости можно рассчитывать и прогнозировать как количественное, так и качественное развитие побеговой системы древесного растения в целом. [1, 4, 7].

Целью данной работы было определение возможности ранней диагностики качественных признаков деревьев в географических культурах на основании особенностей апикальной меристемы вегетативных почек *Fraxinus excelsior* L.

Объектом исследований были эколого-географические культуры *F. excelsior*, созданные на базе ГП "Тростянецкое ЛХ" Сумской обл. в 1930 г. под руководством проф. В. Н. Андреева. Тип лесорастительных условий – свежая кленово-липовая дубрава (D<sub>2</sub>). Почва – тёмно-серый лесной суглинок на лёссе. Общая площадь культур – 2,18 га. Участок был разбит на 11 полей шириной по 10 м, в пределах которых разметили 52 варианта – по количеству представленных лесничеств: 9 Полесских, 35 Лесостепных и 8 Степных [5].

В качестве контроля было выбрано естественное насаждение *Fraxinus excelsior* в Нескучанском лесничестве (кв. 57, в. 9; состав: 5Яо2Дч2Лп1Кло) одинакового с культурами возраста и произрастающее в аналогичных с эколого-географическими культурами почвенно-гидрологических условиях (ТЛУ – D<sub>2</sub>). Образцы вегетативных почек отбирали в сентябре с деревьев, представляющих в эколого-географических культурах происхождения с близкими эдафо-гидрологическими условиями (D<sub>2</sub>) из трех природных зон (Полесья, Лесостепи и Степи). С отобранных деревьев (по 30 деревьев для каждого лесничества) с северной стороны средней части кроны срезали по 5 – 8 боковых ветвей с верхушечными вегетативными почками.

\* © Т. Л. Кузнецова, 2008

Анатомо-морфологическое состояние верхушечной меристемы вегетативных почек исследовали по методике В. К. Василевской и Е. А. Кондратьевой – Мельвиль [1].

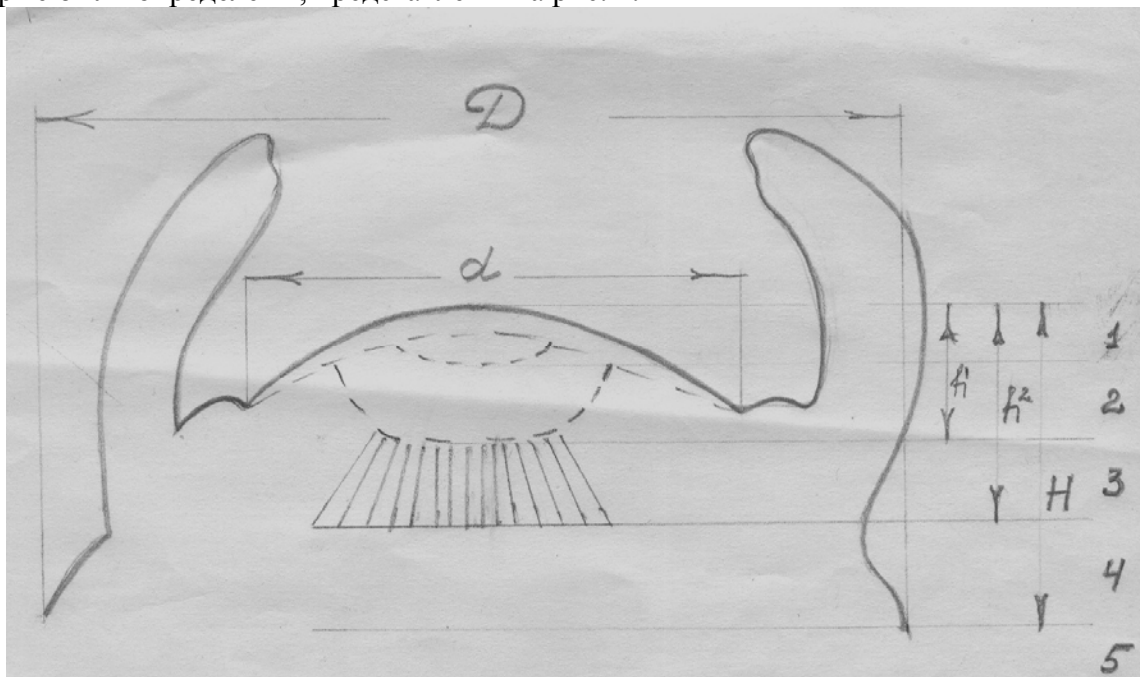
При фиксации почек использовали полный фиксатор Карнуа с последующим промыванием почек 70 %-ным раствором этилового спирта, дальнейшей проводкой почек через растворы спирта, толуола и заключением их в парафин. Микротомные срезы толщиной 15 – 17 мкм после удаления парафина окрашивали гематоксилином по Делафилльду и Гейденгайну с закреплением препаратов в бальзам.

Работа включала следующие этапы:

- а) обмеры и характеристику апикальных меристем вегетативных почек;
- б) обмеры и характеристику форм конусов нарастания апикальных меристем;
- в) определение размеров и степени выраженности инициального кольца с подсчётом количества зачаточных листьев.

При описании полученных результатов мы использовали классификацию и терминологию анатомического строения верхушечной меристемы по С. Wardlow [10] и К. Эзау [8].

Схема внутреннего строения апикальной меристемы вегетативной почки и показателей, которые были определены, представлены на рис. 1.



**Рис. 1 – Схема внутреннего строения апикальной меристемы вегетативной почки**

***F. excelsior* (Цитологические районы апикальной меристемы: 1 – дистальный;**

**2 – субдистальный; 3 – органогенный; 4 – субапикальный; 5 – созревания. Основные морфометрические показатели:  $d$  – диаметр конуса нарастания;  $D$  – диаметр апикальной меристемы;  $h^1$  – высота от вершины конуса нарастания до органогенной зоны;  $h^2$  – общая высота конуса нарастания от вершины до субапикальной зоны;  $H$  – высота апикальной меристемы от вершины до зоны созревания)**

При анализе анатомо-морфологических особенностей верхушечной меристемы вегетативных почек *F. excelsior* разного географического происхождения обнаружена широкая изменчивость формы конуса нарастания и основных морфометрических показателей цитологических зон апикальной меристемы (табл. 1).

Данные табл. 1 свидетельствуют о достоверном увеличении диаметра апикальной меристемы ( $D$ ) и ширины инициального кольца ( $D-d$ ) в направлении северо-запад – юго-восток (Полесье – Лесостепь – Степь). Показатели диаметра конуса нарастания ( $d$ ), высоты апикальной меристемы ( $H$ ) и высоты субапикальной зоны ( $H-h$ ) уменьшаются в этом же направлении. Закономерных изменений в показателях высоты конуса нарастания ( $h^2$ ) не обнаружено.

Полученные морфометрические данные позволяют вычислить индексы апикальной меристемы ( $D/H$ ) и формы конуса нарастания ( $d/h^2$ ), отражающие особенности деления клеток, роста и дифференциации формирующихся тканей в разных цитологических районах апикальной меристемы. Соответственно, процессы деления, роста и дифференциации, происходящие в органогенном и субапикальном районах апикальной меристемы, влияют на формирование ее высоты, "инициального кольца" и определяются индексом апикальной меристемы ( $D/H$ ). Интенсивность деления материнских клеток меристематической ткани дистальной и субдистальной зон, скорость их роста и дифференциации влияют на развитие и формирование конуса нарастания и определяется индексом конуса нарастания ( $d/h^2$ ).

Таблица 1

Статистический анализ морфометрических показателей апикальных меристем вегетативных почек *F. excelsior* ( $t_{0,05} = 1,98$ )

Показатели	D ср., мкм	d ср., мкм	(D-d) ср., мкм	H ср., мкм	h ср., мкм	(H-h)ср., мкм	d/h ср.	D/ Hср.
<i>Полесье (50 деревьев)</i>								
M ± m	$\frac{164,82}{1,75}$	$\frac{57,53}{1,64}$	$\frac{107,29}{1,31}$	$\frac{157,39}{1,66}$	$\frac{41,04}{0,80}$	$\frac{116,35}{0,82}$	$\frac{1,40}{0,02}$	$\frac{1,05}{0,02}$
V	7,50	20,20	8,66	7,48	20,47	5,62	17,11	21,79
td	-3,69	4,93	-9,03	8,85	12,28	7,34	-12,12	-8,32
<i>Лесостепь (50 деревьев)</i>								
M ± m	$\frac{189,87}{1,92}$	$\frac{49,31}{1,56}$	$\frac{140,56}{1,20}$	$\frac{132,27}{1,42}$	$\frac{26,24}{0,69}$	$\frac{106,03}{0,70}$	$\frac{1,88}{0,02}$	$\frac{1,44}{0,02}$
V	7,13	22,37	6,03	9,20	28,77	5,93	18,72	14,87
td	4,92	1,18	5,26	-1,13	-0,91	-1,59	5,83	4,79
<i>Степь (50 деревьев)</i>								
M ± m	$\frac{212,96}{2,80}$	$\frac{38,69}{1,54}$	$\frac{174,27}{2,05}$	$\frac{126,77}{1,12}$	$\frac{32,47}{0,89}$	$\frac{94,30}{0,24}$	$\frac{1,19}{0,02}$	$\frac{1,68}{0,01}$
V	9,30	35,95	8,76	10,40	37,62	5,43	75,22	27,92
td	10,47	-3,88	16,18	-3,69	4,43	-15,57	-18,20	15,51

Примечание:  $d/h^2$  – индекс формы конуса нарастания;  $D/H$  – индекс формы апикальной меристемы.

Сравнение морфометрических показателей апикальных меристем между климатипами подтверждает проявление высокого уровня их изменчивости. Наиболее выражены эти показатели для диаметров апикальных меристем (D), ширины инициального кольца (D-d), высоты апикальной меристемы (H), высоты субапикальной зоны (H-h) и индексов апикальной меристемы ( $D/H$ ) и формы конуса нарастания ( $d/h^2$ ) (см. табл. 1).

В литературе описан конус нарастания вегетативных почек *F. excelsior*, отличающийся плоской формой, большим диаметром, находящийся на одном уровне с образующимися листовыми примордиями [1]. В результате наших исследований и анализа проведенных измерений показателей, характеризующих конус нарастания вегетативных почек *F. excelsior*, кроме описанной в литературе плоской формы конуса нарастания, обнаружено еще два типа форм: выпуклая и куполообразная.

Выделенные типы форм конуса нарастания встречаются с разной частотой в пределах всех географических зон, представленных в культурах. Но в пределах каждого климатипа преобладают деревья с определенной формой конуса нарастания: куполообразной – в популяциях Полесского климатипа ( $d/h^2 - 1,40 \pm 0,02$ ); выпуклой – в популяциях Левобережного Лесостепного климатипа ( $d/h^2 - 1,88 \pm 0,02$ ); плоской (вогнутой) – в популяциях Степного климатипа ( $d/h^2 - 1,19 \pm 0,02$ ) (рис. 2).

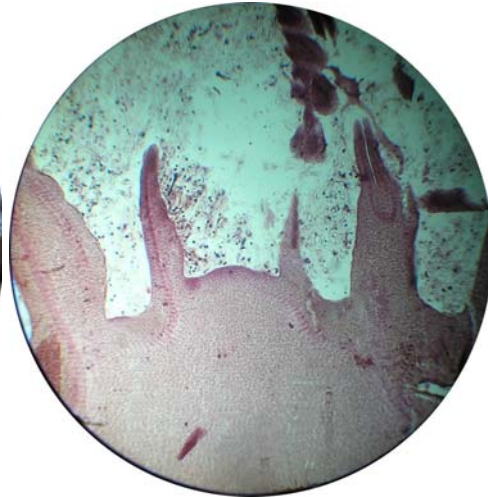
По мнению некоторых авторов [9], уменьшение прироста леса с возрастом обусловлено не только ухудшением водоснабжения и повышением интенсивного дыхания, но также и старением верхушечной меристемы, определяющим физиолого-биохимическое состояние ассимилирующей поверхности.

Процессы закладки листовых примордиев и окончание формирования производных "инициального кольца" (листовых зачатков и почек) связано с процессами клеточных

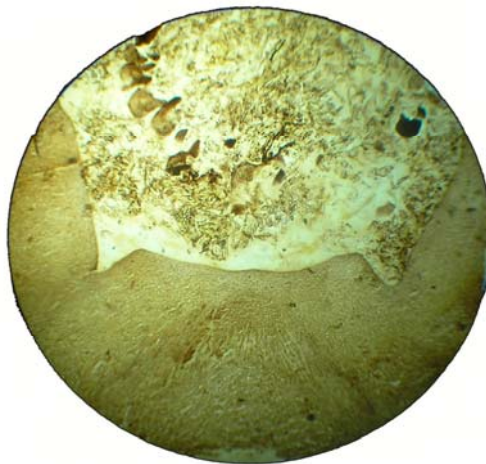
делений и дифференциации, происходящими в субапикальной меристеме. Размеры периферического участка органогенной зоны ("инициального кольца") определяются разностью между диаметром апикальной меристемы ( $D$ ) и конуса нарастания ( $d$ ). Значение диаметра периферического участка органогенной зоны ( $D-d$ ), отвечающего за образование листовых зачатков, изменяется в пределах географических зон, представленных в культурах, увеличиваясь в направлении с северо-запада на юго-восток. Нами выявлена корреляция между средними размерами "инициального кольца" ( $D-d$ ) и количеством листовых зачатков, сформировавшихся в вегетативных почках. В таком же направлении (Полесье – Лесостепь – Степь) увеличиваются средние значения диаметра деревьев, которые были определены при лесотаксационных работах.



**Куполообразная форма  
(Полесский тип)**



**Выпуклая форма  
(Лесостепной тип)**



**Плоская (вогнутая) форма (Степной тип)**

**Рис. 2 – Формы конусов нарастания вегетативных почек *F. excelsior* (3,5 × 7)**

Цитологические исследования показали, что максимальное количество листовых зачатков закладывается в вегетативных почках ясеней Степных популяций, а минимальное – в почках ясеней популяций Полесского происхождения, что связано со средней шириной "инициального кольца" (табл. 2).

Такие различия в листообразовательной деятельности конусов нарастания вегетативных почек разного географического происхождения можно объяснить различной генетически детерминированной продолжительностью периода листообразования как фактора адаптации

популяций разного географического происхождения к климатическим условиям их исторического произрастания и влиянием на внутривидовые органообразовательные процессы новых климатических условий роста культур.

Таблица 2

**Зависимость между шириной "инициального кольца" (D-d), количеством зачаточных листьев и средним диаметром дерева**

Географические зоны	(D-d) ср., мкм	Нср., шт.	г между (D-d) ср. и N	D ср. дерева, см
Полесье	107,29 ± 1,31	18	0,68 ± 0,07	17,8 ± 0,27
Левобережная Лесостепь	140,56 ± 1,20	28	0,76 ± 0,06	20,5 ± 0,33
Степь	174,27 ± 2,05	38	0,73 ± 0,050	22,1 ± 0,19
Контроль	128,52 ± 1,95	24	0,59 ± 0,06	20,1 ± 0,24

*Примечание:* Нср. – среднее количество листовых зачатков в вегетативных почках.

У *F. excelsior*, как у большинства древесных растений умеренных широт, из спящих почек возникают водяные побеги, продолжительность жизни которых, как отмечает А. А. Новикова [3], зависит от того количества веществ, которое они получают в начале закладки. В следующие периоды жизни спящие почки не получают питательных веществ от дерева вследствие того, что в осевой части почки имеются сосуды и камбий, а лубяная ткань отсутствует. Поэтому к спящим почкам поступает только вода, а питательные вещества доступа к ним почти не имеют. Водяные побеги на деревьях ясеня обыкновенного появляются в возрасте старше 15 – 20 лет. Это – возраст образования ядровой древесины с уменьшенным потенциальным запасом влаги в древесине при возрастающей потребности деревьев во влаге. В результате происходит ослабление активности верхушечных меристем вегетативных почек на уже развитых побегах кроны, что способствует пробуждению спящих почек. Водяные побеги на деревьях ясеня появляются как на освещенных стволах хорошо развитых деревьев (световые), так и на угнетённых деревьях, растущих часто при минимальном количестве света (теневые). Затенение деревьев сверху приводит к ухудшению развития кроны, что сопровождается нарушением соотношения между надземной частью и корневой системой, восстановление которого достигается появлением водяных побегов [2, 6].

Интенсивность всех физиологических процессов листьев верхней части кроны деревьев с водяными побегами, за малым исключением, ниже, чем деревьев без водяных побегов. Меристематическая ткань, участвующая в образовании водяных побегов, более молодая. Листья водяных побегов содержат больше N, K, Mg, чем листья кроны. Таким образом, водяные побеги, по сравнению с побегами в кроне, более биологически устойчивы. В силу этого, после появления водяных побегов на дереве при неблагоприятных условиях первыми отмирают побеги в кроне, т. е. сильная конкуренция водяных побегов усиливает физиологическое ослабление старой кроны. Появление водяных побегов, следовательно, способствует угнетению всех физиологических процессов в деревьях. При этом снижается доля заболонной древесины в объёме ствола, по которой у растущих деревьев происходит перемещение воды и минеральных солей. В паренхимных клетках, расположенных в заболонной древесине, летом откладываются питательные вещества, которые используются для роста и дыхания [6].

В этой связи актуальной является возможность раннего диагностирования образования водяных побегов, в частности, по морфометрическим показателям апикальной меристемы вегетативных почек (табл. 3).

Нами установлено, что значения высоты субапикальной зоны ( $H-h^2$ ), регулирующей увеличение оси при образовании однолетнего побега, варьируют в пределах каждой природной зоны, но в межзональном отношении имеют тенденцию к уменьшению от Полесья через Лесостепь к Степи. Такой характер изменений соответствует количеству образующихся водяных побегов у деревьев соответствующих географических зон, представленных в коллекции: уменьшение высоты субапикальной зоны ( $H-h^2$ ) соответствует меньшему количеству деревьев с водяными побегами. В результате цитологических иссле-

дований установлена также обратная корреляционная зависимость между высотой субапикальной зоны ( $H-h^2$ ) и ростовыми показателями деревьев ясеня (высоты стволов).

Таблиця 3

Зависимость между высотой субапикальной зоны апикальной меристемы вегетативных почек *F. excelsior* L. и частотой образования водяных побегов

Климатипы	( $H-h^2$ ) ср., мкм	Доля деревьев с водяными побегами, %	Коэффициент корреляции между ( $H-h^2$ ) ср. и долей деревьев с водяными побегами
Полесье	116,35 ± 0,82	1	0,77 ± 0,06
Левобережная Лесостепь	106,03 ± 0,70	3	0,82 ± 0,04
Степь	94,30 ± 0,24	5,5	0,62 ± 0,05
Контроль	107,76 ± 0,43	2,5	0,54 ± 0,06

Примечания:  $H-h^2$  – высота субапикальной зоны апикальной меристемы.

**Выводы.** От географического происхождения популяций зависит гистогенез и органогенез верхушечной меристемы вегетативных почек ясеня обыкновенного, а также анатомо-морфологические изменения, происходящие в верхушечной меристеме в течение вегетационного периода в условиях произрастания географических культур. Изменения параметров верхушечной меристемы имеют зональный характер и определяют фенотипические особенности деревьев.

Форма конуса нарастания наследственно детерминирована и зависит от исторических условий произрастания насаждений. Выявлена корреляция между средними размерами "инициального кольца" ( $D-d$ ) и количеством зачаточных листьев, сформировавшихся в вегетативных почках, что соответствует увеличению средних значений диаметра деревьев, разной продолжительности периодов листообразовательной деятельности конусов. Установлена зависимость между размерами высоты субапикальной зоны ( $H-h^2$ ), регулирующей увеличение оси при образовании однолетнего побега, и частотой образования водяных побегов.

Морфометрические параметры апикальной меристемы могут служить диагностическими показателями для качественной оценки популяций разного географического происхождения.

Учитывая выявленные закономерности, рекомендуем вести отбор деревьев и популяций для последующего выращивания в условиях влажных дубрав северной Левобережной Лесостепи Украины с учетом особенностей внутривидового роста и характера выраженности цитологической зональности. Необходимо учитывать степень формирования апекса (предпочтительнее с конусом нарастания выпуклой формы) с хорошо развитой зоной "инициального кольца" ( $D-d$ ) – в пределах 120 – 170 мкм и субапикальной зоной ( $H-h^2$ ) – в пределах 80 – 110 мкм.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Василевская В. К. К изучению вегетативной верхушки побега двудольных / В. К. Василевская, Е. А. Кондратьева-Мельвиль // Морфогенез растений. – 1961. – Т. 2. – С. 48 – 57.
2. Гордиенко М. И. Морфологические особенности водяных побегов ясеня обыкновенного / М. И. Гордиенко, Н. М. Гордиенко // Лесоведение. – 1992. – № 3. – С. 61 – 68.
3. Новикова А. А. Рост и развитие почек у некоторых древесных растений / Новикова А. А. – Минск: Наука и техника, 1976. – 95 с.
4. Нугаред А. "Меристемы" ожидания у двудольных растений: поведение, происхождение и эволюция / Нугаред Александр // Физиология и биохимия культурных растений. – Киев, 1976. – Т. 8, вып. 4. – С. 349 – 366.
5. Патлай И. Н., Кузнецова Т. Л. *Fraxinus excelsior* L. в эколого-географических культурах // Лісівництво та агролісомеліорація. – Вип. 96. – X., 1999. – С. 66 – 71.
6. Раскатов П. Б. Экологическая анатомия вегетативных органов деревьев и кустарников / Раскатов П. Б. – Воронеж: Изд-во Воронежского ун-та, 1979. – 126 с.
7. Седова Е. А. Органогенный потенциал апикальных меристем цветковых растений и продуктивность / Е. А. Седова // Вестник МГУ. – 1989. – Сер. 16, № 4. – С. 25 – 33.

8. Эзау К. Анатомия семенных растений [пер. с англ. Васильевой А. Е., Гамалея Ю. В.] / Кэтрин Эзау – М.: Мир, 1980. – 289 с.

9. Shaf. de Muckadell M. Investigation on aging of apical meristems in woody plants and its importance in silviculture // Forstl. Forsogsvi Denmark. – 1959. – 25 p.

10. Wardlaw C. W. On the organization and reactivity of the shoot apex in vascular plants // Amer. J. Bot. – 1957. – V. 44, № 2. – 176 – 185.

Kuznetsova T. L.

ANATOMICAL & MORPHOLOGICAL PECULIARITIES OF APEXES OF VEGETATIVE BUDS OF *FRAXINUS EXCELSIOR* L. IN PROVENANCE TESTS

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

Studies of intraspecific variability of *Fraxinus excelsior* L. were carried by standard biometrical and cytological methods in provenance tests created at Trostyanets Forest Enterprise in 1930 under the guidance of prof. Andrejev. Cytological peculiarities of apexes of vegetative bud were studied. Preliminary analysis of anatomical and morphological peculiarities allows to find three main types of apex growth cone: flat form, described in literature; protuberant form; cupola-shaped form. Some correlations between cytology peculiarities of apex types and tree quality parameters have been found.

**К e y w o r d s :** climatypes, vegetative buds, apex, apex growth cone, index of form of apex growth cone.

Кузнцова Т. Л.

АНАТОМО-МОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ АПІКАЛЬНИХ МЕРИСТЕМ ВЕГЕТАТИВНИХ БРУНЬОК *FRAXINUS EXCELSIOR* L. У ГЕОГРАФІЧНИХ КУЛЬТУРАХ

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

Внутришньовидову мінливість *Fraxinus excelsior* L. вивчали стандартними біометричними та цитологічними методами в географічних культурах, створених на базі Тростянецької лісової станції у 1930 році під керівництвом проф. Андрєєва. Виявлені цитологічні відмінності між апікальними меристемами вегетативних бруньок. Попередній аналіз анатомічних і морфологічних особливостей апікальних меристем дав змогу виділити три основні типи: випукла форма, плоска форма, описана в літературі, та куполоподібна форма. Установлено кореляцію між цитологічними особливостями апікальних меристем і якісними параметрами дерев.

**Ключові слова:** кліматипи, вегетативні бруньки, апікальна меристема, конус наростання, індекс форми конуса наростання.

*Одержано редколегією 2.09.2008 р.*



УДК 630\*165.41: 630\*176.238

**Н. Н. АГАПОНОВ<sup>1</sup>, Г. Н. АГАПОНОВ<sup>2</sup> \***

**ТОЛЬКО В МОЛДОВЕ ОРЕХ ГРЕЦКИЙ – В ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВЕ**

1. Ю. Ф. "Крымский агротехнологический университет" НАУ

2. Крымский природный заповедник

Приведены сведения об орехе грецком и принятом в Молдове "Закоме о грецком орехе". За многие десятилетия культивирования этого растения в Молдове, как ни в одном другом государстве, глубоко осознали его водоохранную, почвозащитную, экологическую и экономическую ценность. Для Республики Молдова орех грецкий стал стратегической культурой.

**К л ю ч е в ы е с л о в а :** орех грецкий, законодательство, культивирование.

Орех грецкий (*Juglans regia* L.) относится к теплолюбивым растениям, но культивируется далеко за пределами ареала своего произрастания. В диком виде орех грецкий встречается на Северном Кавказе, в Закавказье, Молдове, Средней Азии, Украине и в Крыму. Люди ценят это растение не только за вкусные и питательные плоды, но и за его красоту и величие (высота отдельных деревьев достигает 30 м, а диаметр – 2 м и более), а также за высококачественную древесину, широко используемую в мебельной промышленности и при изготовлении всевозможных сувениров. Незрелые и зрелые плоды ореха грецкого, их околоплодники и листья используют в качестве лекарственного сырья, а кору – в качестве химического сырья. Мебельщики, отделочники и сувенирщики используют наплывы на стволах ореха грецкого, которые называются капом. Высоки также водоохранные, противозрозионные, климатообразующие и эстетические свойства ореховых насаждений.

В зрелом ядре ореха грецкого содержится до 74 % жира, 30 % белка и 9 % сахаров [3 – 7]. По калорийности 1 кг ядра ореха грецкого может заменить набор продуктов (массой по 1 кг), состоящий из хлеба, рыбы, картофеля, плодов груши и 1 литра молока.

Приведенные выше сведения ещё раз показывают, что среди культурных растений трудно найти равное ореху грецкому, которое бы так всесторонне удовлетворяло запросы человечества на протяжении многих веков.

Учитывая всё это, Правительство Молдовы постановило считать грецкий орех стратегической культурой особой экологической значимости, имеющей высокий экономический и экспортный потенциал. В то же время, эта техническая культура нуждается в защите со стороны государства, поэтому 29.10.99 года был принят "Закон о грецком орехе" за № 658 – XIV [2]. В принятом Законе имеется 8 глав, включающих 22 статьи. Наиболее важные главы этого Закона следует перечислить: Глава 2 – Государственная поддержка отрасли; Глава 3 – Производство и реализация семенного и посадочного материала. Закладка новых плантаций; Глава 4 – Общественная собственность на плантации грецкого ореха. Сбор и переработка плодов. Использование продукции и реализация её; Глава 5 – Фонд поощрения культивирования грецкого ореха; Глава 6 – Списание и раскорчёвка плантаций и отдельных деревьев грецкого ореха; Глава 7 – Охрана плантаций и плодов грецкого ореха. Ответственность за нарушение настоящего закона.

Уже в статье 6 (Глава 2) этого Закона конкретизируется, что "Основными направлениями деятельности государственных органов в области культивирования грецкого ореха являются:

– сохранение и рациональное использование существующего достояния путём принятия мер по недопущению раскорчёвки или повреждения плантаций либо отдельных деревьев грецкого ореха, независимо от формы собственности;

– расширение площадей, занятых грецким орехом, увеличение их производственного потенциала путём разработки и применения в обязательном порядке специальных рекомендаций, аналогичных используемым в интенсивном плодоводстве;

\* © Н. Н. Агапонов, Г. Н. Агапонов, 2008

- сбор и переработка плодов грецкого ореха, производство кондиционной продукции, улучшение её качества и конкурентной способности на внешнем рынке;
- реализация плодов грецкого ореха и производной продукции, проведение политики в области ценообразования и налогообложения;
- внедрение в производство достижений научно-технического прогресса, информационное обеспечение производителей;
- использование плодов грецкого ореха в общественном питании, пищевой и фармацевтической промышленности, а древесины – в мебельной промышленности;
- привлечение инвестиций в производство, в том числе – для создания перерабатывающих предприятий;
- установление ответственности должностных лиц за реализацию утверждённых мер, привлечение к ответственности за нарушение нормативных актов, регламентирующих деятельность, связанную с культивированием грецкого ореха".

В статье 7 утверждается, что "Производство и реализация семенного и посадочного материала осуществляются специализированными хозяйствами с использованием только районированных и перспективных сортов и видов подвоя, одобренных уполномоченными Правительством органами. Импорт семенного и посадочного материала разрешён только научно-исследовательским институтам в целях испытания его в местных условиях".

Статья 8 Закона разъясняет, что "Новые плантации грецкого ореха закладываются на месте раскорчёванных или на земельных участках с соблюдением агротехнических норм и рекомендаций и на основании разрешения, выданного уполномоченными Правительством органами. При этом площадь новых плантаций не может быть меньше площади выкорчеванных. Расширение площадей, занятых грецким орехом, осуществляется путём посадки: а) садов, б) рядов деревьев, в) защитных полос, г) плантаций лесного типа, д) противоэрозионных и противооползневых плантаций, е) отдельных деревьев.

При закладке плантаций учитываются экологический и декоративно-эстетический аспекты. Ответственные государственные органы принимают меры по поощрению и стимулированию частных владельцев сельскохозяйственных угодий к закладке новых плантаций грецкого ореха. Уход за плантациями этой культуры осуществляется на основе передовых технологий".

Статья 10 гласит о том, что "Плантации грецкого ореха, расположенные на землях, находящихся в государственной собственности, являются собственностью государства, а плантации, расположенные на землях, находящихся в собственности административно-территориальных единиц, являются собственностью этих единиц (села, коммуны, города)".

Статья 11 разъясняет, что "Сбор плодов грецкого ореха осуществляется в установленные отдельно для каждого сорта сроки, соответствующие времени его созревания. Сбор плодов и производной продукции, а также сбор плодов способами, не повреждающими деревья".

В статьях 15 и 16 подчёркивается, что "Для поощрения культивирования грецкого ореха создаётся специальный фонд, источниками финансирования которого являются:

- поступления от экспорта плодов, производной продукции и древесины в размере одного процента от их стоимости;
- средства, поступающие от спонсоров, а также выделяемые международными финансовыми органами в виде грантов для развития ореховодства".

При этом статья 17 уточняет, что "Фондом поощрения культивирования грецкого ореха управляет Министерство сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности. Средства фонда используются для: создания питомников грецкого ореха; сохранения и развития генофонда грецкого ореха; пропаганды культивирования грецкого ореха; распространения информации о культивировании грецкого ореха (издание книг, брошюр, пособий, плакатов, создание фильмов и т.п.)".

Статья 18 конкретизирует, что "Списание и раскорчёвка плантаций и отдельных деревьев грецкого ореха осуществляется в установленном Правительством порядке в

соответствии с нормами их эффективной эксплуатации, а также по необходимости, вызванной последствиями стихийного бедствия". А статья 19 подтверждает, что "Списание и раскорчёвка плантаций и отдельных деревьев грецкого ореха осуществляются только с разрешения Министерства сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности или государственного объединения "Moldsilva". Для получения разрешения на списание и раскорчёвку плантаций и отдельных деревьев грецкого ореха ходатайствующее об этом лицо обращается в сельскохозяйственную службу органов местного общественного управления, которое в результате обследования каждого отдельного дерева даёт заключение о его состоянии и причинах низкой урожайности. Заключение вместе с заявлением ходатайствующего лица направляются в Министерство сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности или государственное объединение "Moldsilva" для принятия по ним решения. На основании разрешения на списание и раскорчёвку дерева, подлежащие удалению, помечаются отличительными знаками, используемыми сельскохозяйственной и лесохозяйственной службами. Лицо, получившее разрешение на раскорчёвку, обязано посадить на раскорчёванном участке по три дерева грецкого ореха вместо каждого выкорчеванного. При этом указанное лицо обязано внести в банк гарантийную сумму (в размере 200 леев за каждое дерево, подлежащее раскорчёвке). Эта сумма возвращается внесшему её лицу по истечении пяти лет после посадки деревьев при условии, что они прижились и нормально развиваются. Рубку или раскорчёвку можно производить только после представления сельскохозяйственной и лесохозяйственной службам квитанции о внесении гарантийной суммы".

Статья 21 напоминает, что "Граждане и должностные лица, нарушающие настоящий Закон, привлекаются к дисциплинарной, материальной, административной или уголовной ответственности, установленной законодательством".

В дополнение к "Закону о грецком орехе" принято Постановление Правительства Республики Молдова "О мерах поощрения культивирования грецкого ореха" (№ 189 от 5 марта 2001 г.), в котором разъясняется, что создание новых плантаций грецкого ореха вместо раскорчёванных или на других участках следует осуществлять на основании проектов, разработанных и согласованных в порядке, установленном действующими нормативными актами. При этом от Министерства сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности, Министерства экономики и реформ, а также Академии наук Молдовы Правительство потребовало обосновать Положение о регламентации сбора и реализации плодов грецкого ореха (в зелёном и зрелом виде) и заготовки ореховой древесины, в том числе путём установления квот сбора за плату с плантаций, являющихся общественной собственностью. Государственные органы Молдовы не забыли и о выработке мер по поощрению и стимулированию владельцев сельскохозяйственных земель за создание новых плантаций грецкого ореха; положения о порядке создания и использования Фонда поощрения культивирования грецкого ореха; программы развития культуры на 2001 – 2005 гг., предусмотрев меры по обеспечению производства посадочного материала районированных сортов, созданию новых и защите существующих плантаций от неблагоприятных климатических факторов, болезней и вредителей; национальных стандартов по грецкому ореху, производной продукции и древесине в соответствии с международными стандартами; мер по защите лесополос грецкого ореха, расположенных вдоль дорог, и т.д. Осуществлять самим (Министерству транспорта и связи, Государственной лесной службе и органам местного самоуправления) хозяйствование или, заключив с этой целью договоры аренды с предприятиями, специализирующимися на производстве, переработке и реализации продуктов из грецкого ореха, обязав последних обеспечить защиту и уход за деревьями, а также переработку грецкого ореха в стране.

К "Закону о грецком орехе" было утверждено Положение "О порядке создания и использования Фонда поощрения культивирования ореха грецкого". Оно направлено на увеличение производственного потенциала ореховых плантаций, улучшение качества и роста

объёма продукции из ореха, включая продукцию, предназначенную для экспорта. При этом средства Фонда используются по предложению Совета (состоящего из представителей Министерства экономики и реформ, Министерства финансов, Министерства окружающей среды и благоустройства территории, Министерства транспорта и связи, Академии наук Молдовы, Государственной лесной службы и Ассоциации производителей грецкого ореха, утверждённых приказом по Министерству сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности), исключительно, для:

- создания питомников грецкого ореха, в том числе маточных плантаций для прививочных и семеноводческих отраслей и производства орехового посадочного материала;
- сохранения и обогащения генофонда грецкого ореха и внедрения передовых технологий его культивирования;
- распространения информации о культуре грецкого ореха (издание книг и т. д.).

В данном Положении оговорено, что: отбор получателей средств Фонда осуществляется на основе конкурса бизнес-планов, по решению Совета; производство семенного и посадочного материала прививочного ореха в питомниках финансируется частично или полностью из средств Фонда (по решению Совета) на основании сертификата качества произведённого материала, выданного Государственной семенной инспекцией. Достоинством этого Положения является и то, что: "Семенной и посадочный материал прививочного ореха, произведённый за счёт средств Фонда экономическими агентами с государственным и частным капиталом на основании контракта, по решению Совета может быть распределён создателям ореховых плантаций на конкурсной основе в виде ссуды сроком на 20 лет. Возвращение этих средств осуществляется в равных долях, начиная с одиннадцатого года после закладки плантации"; "Получатели средств Фонда ежеквартально представляют отчёты об их использовании Министерству сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности..."; "Неиспользованные денежные средства Фонда переносятся на следующий календарный год".

"Закон о грецком орехе" стал основой для разработки Национальной программы развития орехоплодных культур до 2020 года [4]. Согласно принятой программе, повышение продуктивности насаждений грецкого ореха (отдельно стоящих деревьев, защитных полос, аллейных посадок вдоль трасс) должно осуществляться за счёт выполнения в срок и качественно всех работ по уходу за ними. С этой целью необходимо проводить прореживание крон, обработку почвы под кронами по системе чёрного пара, а также обеспечить оптимальный режим снабжения воздухом и влагой зоны развития корней. В то же время, необходимо внести достаточное количество органических и минеральных удобрений.

Результаты исследований большинства научных учреждений Молдовы показали, что выполнение рекомендаций по уходу за насаждениями ореха приведёт к достижению следующих результатов до 2010 года: урожайность с 1 дерева увеличится в среднем на 10 кг (отдельно растущего около дома – с 20 до 30 кг, в аллеях вдоль трасс – с 5 до 15 кг), с дерева в ветрозащитной лесополосе – примерно на 7 кг (с 3 до 10 кг). Таким образом, существуют реальные возможности увеличения объёмов сбора плодов в насаждениях с 27,2 тыс. тонн в настоящее время до 45,2 тыс. тонн в 2010 году. Об этом свидетельствуют данные, приведенные в табл. 1.

Из табл. 1 видно, что за 16-летний период объём производства орехов с отдельно растущих деревьев и в аллеях вдоль автотрасс возрастёт в 1,5 раза, а в ветрозащитных полосах – в 3,3 раза. При этом вклад в общий объём урожая ореха грецкого в насаждениях, представленных аллеями вдоль автотрасс, снизится с 2,9 до 2,7 %, а в насаждениях, представленных отдельно растущими деревьями, – с 88,7 до 79,6 %, в то время как в ветрозащитных полосах он возрастает с 8,8 до 17,7 %.

В настоящее время Молдова имеет большие возможности для увеличения производства орехов благодаря разработанной недавно учёными Республики технологии выращивания

этой культуры на сортовой основе. Технология предусматривает использование для размножения местных конкурентоспособных сортов, высокоурожайных, с орехами высокого качества. Размножение этих сортов окулировкой обеспечивает раннее плодоношение (на 4 – 5-ый год после посадки), увеличение урожайности (2 – 2,5 т/га сухих орехов), однородность продукции высокого качества.

*Таблица 1*

**Запланированный объём производства орехов в существующих насаждениях, как результат внедрения прогрессивных методов ухода на 2005 – 2020 гг. [4]**

Годы	Урожайность в разных типах насаждений, тыс. т			Общий урожай, тыс. т
	отдельно растущие деревья	ветрозащитные полосы	аллеи вдоль автотрасс	
2005	24,0	2,4	0,8	27,2
2006	24,0	3,2	0,9	28,1
2007	24,0	4,0	0,9	28,9
2008	24,0	5,0	1,0	30,0
2009	24,5	6,5	1,1	32,1
2010	36,0	8,0	1,2	45,2
2011	36,0	8,0	1,2	45,2
2012	36,0	8,0	1,2	45,2
2013	36,0	8,0	1,2	45,2
2014	36,0	8,0	1,2	45,2
2015	36,0	8,0	1,2	45,2
2016	36,0	8,0	1,2	45,2
2017	36,0	8,0	1,2	45,2
2018	36,0	8,0	1,2	45,2
2019	36,0	8,0	1,2	45,2
2020	36,0	8,0	1,2	45,2

Стоимость продукции на экспорт с 1 га орехового сада по ценам сегодняшнего дня (3 долл. США за 1 кг ядра) составляет 2500 – 3000 долл. США. Следует отметить, что затраты на производство орехов намного меньше, чем на выращивание других плодовых культур, орехи высоко транспортабельны и хранятся в обычных хранилищах.

Современное состояние национальной экономики и стремления сельчан убедительно доказывают возможность закладки в период с 2005 по 2020 гг. товарных плантаций ореха грецкого на площади не менее, чем 14 тыс. га. Это увеличит объём продукции ореха в стране, о чём свидетельствуют данные табл. 2.

*Таблица 2*

**План закладки товарных садов ореха и получения плодов в садах, заложенных в 2005 – 2020 гг. [4]**

Годы	Площадь заложенных садов, тыс. га	Потребность в привитых саженцах, тыс. шт.	Урожай орехов, тыс. т
2005	0,2	20	–
2006	0,3	30	–
2007	0,5	50	–
2008	1,0	100	–
2009	1,0	100	–
2010	1,0	100	0,04
2011	1,0	100	0,12
2012	1,0	100	0,29
2013	1,0	100	0,66
2014	1,0	100	1,31
2015	1,0	100	2,16
2016	1,0	100	3,50
2017	1,0	100	5,25
2018	1,0	100	7,50
2019	1,0	100	10,0
2020	1,0	100	12,5

Из табл. 2 видно, что к 2020 году объём заготавливаемой сортовой продукции (орехов) достигнет 12,5 тыс. т.

При создании промышленных плантаций ставка сделана на посадку 8 районированных сортов: Кишинёвский, Казаку, Каларашский, Когылничану, Коржеуцкий, Костюжевский, Скиносский и Песчанский. Они относятся к группе сильно- и среднерослых сортов с верхушечным плодоношением. В ближайшие годы в научно-исследовательском институте плодоводства будет завершён этап селекционной программы по выделению сортов с боковым плодоношением, что позволяет перейти на интенсивное возделывание грецкого ореха с посадкой 250 – 300 деревьев на гектар и урожайностью до 4 т с единицы площади.

В зависимости от выполняемых ролей в Молдове различают следующие типы ореховых плантаций: промышленные сады, аллеи посадки вдоль автотрасс, насаждения для производства древесины, противооползневые посадки.

Всё вышеприведенное подтверждает, что принятый Закон позволяет объединить разрозненные усилия садоводов и лесоводов для перевода ореховодства на селекционную основу, реконструкции малоценных насаждений и массовой посадки новых. Эти скоординированные действия учёных и практиков позволят повысить не только культуру ореховодства, но и разрешить почвоводоохранные, экологические и экономические проблемы.

Далеко за пределами Украины известны труды П. П. Бадалова, А. А. Рихтера, Т. Е. Стрелы, А. И. Швиденко, Ф. Л. Щепотьева и др., посвященные акклиматизации ореха грецкого во многих регионах, селекции его наиболее ценных форм. Объём заготовленных орехов в 2005 г. составил 93 тыс. тонн [6]. Закон, подобный "Закону о грецком орехе", принятому Правительством Молдовы, крайне необходим и Украине.

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Грецкий орех // <http://www.orehi.net.ua/content/view/13/1>.
2. Закон о грецком орехе Nr.658-XIV от 29.10.99 с изм. Зак. N 593-XV от 1.11.2001 // <http://walnut.ucoz.ru/zakon.html>
3. Кендирбаева А. Ж. Лекарственные растения леса // Лес-Токой. – 2001. – № 16. – С. 38 – 39.
4. Национальная программа развития орехоплодных культур до 2020 года // <http://walnut.ucoz.ru/zakon.html>
5. Онищенко Л. П. Орехи в нашем питании // Лес-Токой. – 1997. – № 3. – С. 29 – 32.
6. Орех грецкий // <http://www.bestreferat.ru/referat-72227.html>.
7. Орех грецкий // <http://medicinelib.ru/travi/O/travi152.html>

Agaponov N. N.<sup>1</sup>, Agaponov G. N.<sup>2</sup>

ONLY IN MOLDOVA *JUGLANS REGIA* IS IN LEGISLATION

1. Southern branch of "Crimea Agrotechnological University" of National Agrarian University

2. Crimean Natural Reserve

Information on *Juglans regia* and accepted in Moldova "Law on *Juglans regia*" is presented. For many years of *Juglans regia* cultivation in Moldova, as none if other countries, deeply realized its water-protective, soil-protective, ecological and economical value. For Republic of Moldova, *Juglans regia* becomes strategic crop.

К е у w o r d s : *Juglans regia*, legislation, cultivation.

Агапонов М. Н.<sup>1</sup>, Агапонов Г. М.<sup>2</sup>

ЛИШЕ В МОЛДОВІ ГОРІХ ВОЛОСЬКИЙ – У ЗАКОНОДАВСТВІ

1. Ю. Ф. "Кримський агротехнологічний університет" НАУ

2. Кримський природний заповідник

Наведені відомості про горіх волоський та прийнятий у Молдові "Закон про горіх волоський". За багато десятиріч культивування цієї рослини у Молдові, як у жодній іншій державі, глибоко усвідомили водоохоронну, ґрунтозахисну, екологічну та економічну цінність горіха волоського. Для Республіки Молдова горіх волоський стає стратегічною культурою.

К л ю ч о в і с л о в а : горіх волоський, законодавство, культивування.

Одержано редколегією 2.09.2008 р.

УДК: 630\*232.329:582.632.2

**О. І. ЛЯЛІН\***

**МАСА І БІОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ ДВОРІЧНИХ СІЯНЦІВ  
СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ В КОНТЕЙНЕРАХ**

*Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва*

Визначено довжину і масу надземної та підземної частин, приріст у висоту і діаметр кореневої шийки дворічних сіянців сосни, які вирощували у контейнерах на субстраті, що містив у складі торф (4 варіанти), перегній і тирсу (4 варіанти), абсорбенти (6 варіантів). За всіма показниками переваги порівняно з контролем (чистий ґрунт) мають варіанти з використанням торфу (66 % від маси субстрату), суміші з однаковим вмістом ґрунту, перегною й тирси, а також ґрунту з доданням аквасорбу 3005 S з нормою витрати 2 г і гумітабу з нормою витрати 1,5 г.

**Ключові слова:** сосна звичайна, садивний матеріал із закритою кореневою системою, субстрат.

У попередніх дослідженнях [4] ми довели, що склад субстрату у контейнерах впливає на схожість насіння, приживлюваність і збережуваність саджанців сосни звичайної у культурах, їх приріст за висотою та діаметр кореневої шийки. Однією з переваг вирощування садивного матеріалу із закритою кореневою системою є можливість подовження періоду садіння лісових культур [2, 3]. У зв'язку з цим виникають питання, впродовж якого часу доцільно зберігати садивний матеріал у контейнерах, якою мірою маса й морфометричні показники рослин при тривалому вирощуванні в контейнерах залежать від складу субстрату.

Метою цієї роботи було виявлення залежності маси та морфометричних показників дворічного садивного матеріалу сосни звичайної із закритою кореневою системою від складу субстрату, застосованого при його вирощуванні.

Дослідження проведено у ДП "Чугуєво-Бабчанське ЛГ" (Харківська область).

Насіння сосни висівали у 2006 році в контейнери, які мали форму зрізаного конусу заввишки 140 мм з діаметром у верхній частині 88 мм, нижній – 58 мм, корисним об'ємом 500 см<sup>3</sup>. Дно кожного контейнера перфоровали отвором діаметром 6 – 7 мм.

Усі субстрати, використані для вирощування садивного матеріалу із закритою кореневою системою, можна умовно розподілити на 3 групи:

- субстрати, що містять торф (4 варіанти);
- субстрати, що містять перегній і тирсу (4 варіанти);
- субстрати, що містять абсорбенти (6 варіантів).

До першої групи входили суміші торфу із ґрунтом у співвідношеннях 34 : 66; 50 : 50 і 66 : 34, а також торф'яні таблетки "Джиффі".

До другої групи входили суміші торфу, перегною й тирси у співвідношеннях 34 : 33 : 33; 40 : 40 : 20; 50 : 40 : 10 і 60 : 30 : 10.

До третьої групи включено варіанти з використанням суперабсорбентів аквасорб 3005 S (2 г на контейнер), теравет (1 і 2 г на контейнер), а також гумітаб, який містить стимулятор росту рослин гумісол і теравет. Гумітаб випробовували із вмістом теравету 0,75; 1,5 і 2,25 г.

У кожному варіанті досліду використано по 250 контейнерів об'ємом 500 см<sup>3</sup>, які заглиблювали у ґрунт на рівній ділянці таким чином, щоб їхні бортики знаходилися на 1,5 см вище рівня ґрунту. Частину садивного матеріалу зазначених варіантів висадили у ґрунт у 2007 році [4], а решту залишили в контейнерах ще на один рік, продовжуючи їх поливати та за необхідності прополювати й рихлити ґрунт.

Ефективність використання того чи іншого виду субстрату та відповідних домішок визначали за показниками маси й довжини рослин і їх окремих частин, за співвідношенням мас і довжин наземної та підземної частин, а також за часткою приросту наземних частин від їхніх довжин у різних варіантах досліду.

У 2008 році сіянці вилучили з контейнерів й визначили масу та біометричні показники рослин. Хвою, стовбур і коріння зважували з точністю до 0,01 г, довжину підземної й

\* © О. І. Лялін, 2008

надземної частин, у тому числі річного приросту вимірювали з точністю до 0,1 см, діаметр кореневої шийки – з точністю до 0,05 мм.

Отримані дані аналізували на персональному комп'ютері із застосуванням методів варіаційної статистики [1] за пакетами програм Microsoft Excel.

Аналіз даних табл. 1 свідчить, що загальна маса сіянців у різних варіантах досліджу становила від 3,34 до 10,34 г (табл. 1).

Таблиця 1

**Середня маса дворічних сіянців і їх окремих частин у контейнерах із різним складом субстрату**

Варіант	Середня маса, г				
	загальна	надземної частини			кореневої системи
		хвої	стовбурців	усього	
<i>Контроль</i>					
Ґрунт 100 %	<u>5,58 ± 0,54</u> –	<u>2,21 ± 0,32</u> –	<u>1,36 ± 0,11</u> –	<u>3,57 ± 0,40</u> –	<u>2,01 ± 0,17</u> –
<i>Субстрати, що містять торф</i>					
Торф : ґрунт (34:66)	<u>8,14 ± 1,68</u> 4,57	<u>3,55 ± 0,75</u> 5,21	<u>2,06 ± 0,48</u> 4,52	<u>5,61 ± 1,22</u> 5,05	<u>2,53 ± 0,50</u> 3,05
Торф : ґрунт (50:50)	<u>9,06 ± 0,97</u> 9,86	<u>3,25 ± 0,34</u> 6,97	<u>1,83 ± 0,15</u> 7,90	<u>5,07 ± 0,46</u> 7,84	<u>3,99 ± 0,60</u> 9,94
Торф : ґрунт (66:34)	<u>10,34 ± 1,23</u> 11,21	<u>3,93 ± 0,52</u> 8,91	<u>2,77 ± 0,30</u> 14,03	<u>6,70 ± 0,77</u> 11,48	<u>3,64 ± 0,51</u> 9,51
Ґрунт 100 % + "Джиффі"	<u>5,74 ± 0,68</u> 0,49	<u>2,29 ± 0,32</u> 0,45	<u>1,42 ± 0,14</u> 0,99	<u>3,71 ± 0,42</u> 0,67	<u>2,03 ± 0,34</u> 0,13
Середнє	<u>8,32 ± 0,62</u> 3,78	<u>3,26 ± 0,28</u> 4,89	<u>2,02 ± 0,18</u> 5,11	<u>5,27 ± 0,31</u> 4,88	<u>3,05 ± 0,26</u> 4,27
<i>Субстрати, що містять перегній і тирса</i>					
Ґрунт : перегній : тирса (34 : 33 : 33)	<u>7,88 ± 0,75</u> 7,85	<u>3,46 ± 0,26</u> 9,57	<u>2,28 ± 0,39</u> 7,28	<u>5,74 ± 0,61</u> 9,36	<u>2,14 ± 0,20</u> 1,47
Ґрунт : перегній : тирса (40 : 40 : 20)	<u>6,23 ± 0,71</u> 6,20	<u>2,77 ± 0,32</u> 3,97	<u>1,58 ± 0,22</u> 2,95	<u>4,35 ± 0,53</u> 3,82	<u>1,88 ± 0,22</u> 1,54
Ґрунт : перегній : тирса (50 : 40 : 10)	<u>3,34 ± 0,55</u> 32,5	<u>1,65 ± 0,29</u> 2,88	<u>0,73 ± 0,19</u> 5,44	<u>2,39 ± 0,41</u> 4,4	<u>0,95 ± 0,24</u> 7,24
Середнє	<u>5,82 ± 0,63</u> 2,23	<u>2,63 ± 0,18</u> 2,21	<u>1,53 ± 0,11</u> 1,72	<u>4,16 ± 0,51</u> 2,78	<u>1,66 ± 0,09</u> 1,76
<i>Субстрати, що містять абсорбенти</i>					
Ґрунт 100 % + аквасорб, 2 г	<u>9,87 ± 0,97</u> 12,64	<u>4,18 ± 0,46</u> 11,36	<u>2,84 ± 0,36</u> 12,9	<u>7,02 ± 0,80</u> 12,71	<u>2,85 ± 0,29</u> 8,07
Ґрунт 100 % + теравет, 1 г	<u>6,94 ± 1,19</u> 3,41	<u>2,91 ± 0,52</u> 3,74	<u>1,59 ± 0,31</u> 2,31	<u>4,50 ± 0,83</u> 3,33	<u>2,44 ± 0,38</u> 3,36
Ґрунт 100 % + теравет, 2 г	<u>7,16 ± 1,20</u> 3,80	<u>3,22 ± 0,49</u> 5,46	<u>1,76 ± 0,35</u> 3,41	<u>4,98 ± 0,82</u> 4,89	<u>2,18 ± 0,40</u> 1,23
Ґрунт 100 % + гумітаб із вмістом теравету 0,75 г	<u>7,19 ± 1,31</u> 3,08	<u>2,49 ± 0,55</u> 1,21	<u>2,01 ± 0,66</u> 2,60	<u>4,50 ± 1,13</u> 2,10	<u>2,69 ± 0,33</u> 5,01
Ґрунт 100 % + гумітаб із вмістом теравету 1,50 г	<u>8,88 ± 1,56</u> 6,33	<u>3,54 ± 0,58</u> 6,30	<u>2,64 ± 0,65</u> 6,17	<u>6,18 ± 1,19</u> 6,56	<u>2,70 ± 0,40</u> 4,96
Ґрунт 100 % + гумітаб із вмістом теравету 2,25 г	<u>5,21 ± 1,88</u> 0,68	<u>1,86 ± 0,54</u> 1,92	<u>1,69 ± 0,87</u> 1,37	<u>3,55 ± 1,40</u> 0,04	<u>1,66 ± 0,49</u> 2,47
Середнє	<u>7,54 ± 0,53</u> 2,89	<u>3,03 ± 0,24</u> 3,22	<u>2,09 ± 0,48</u> 2,31	<u>5,12 ± 0,81</u> 2,42	<u>2,42 ± 0,27</u> 3,13

Примітки: чисельник –  $x \pm Sx$ ; знаменник –  $t$  при оцінюванні достовірності різниці варіантів досліджу з контролем;  $t_{0,001} = 3,92$ ;  $t_{0,01} = 2,88$ ;  $t_{0,05} = 2,1$ ;  $t_{0,1} = 1,73$ .

За групами субстратів найбільші значення загальної маси рослин відмічено у варіантах, що містять торф (маса на 49,1 % вища, ніж на контролі). Недостовірне перевищення загальної маси рослин відмічене при доданні "Джиффі". Серед решти варіантів цієї групи перевищення контролю за показником загальної маси рослин є достовірним при  $P = 0,001$ .



Серед варіантів, що містять перегній і тирсу, найвищі показники як загальної маси сіянців, так і маси їхніх окремих частин, визначено при використанні однакових часток ґрунту, перегною й тирси у субстраті (див. табл. 1).

Загальна маса рослин при використанні субстратів, що містять абсорбенти, перевищувала контроль у середньому на 35,2 %.

Найбільші перевищення маси виявлено у варіантах використання аквасорбу (на 76,9 %) і гумітабу у нормі витрати 1,5 г (на 59,1 %). Різниця за показником загальної маси сіянців у варіантах використання теравету з нормами витрати 1 і 2 г не є достовірною. Загальна маса рослин при використанні гумітабу із вмістом теравету 0,75 і 1,5 г достовірно (при  $P = 0,01$  і  $P = 0,001$  відповідно) перевершувала контроль, а із вмістом теравету 2,25 г – поступалася контролю.

Надземна маса сіянців у більшості варіантів досліду була більшою, ніж на контролі (див. табл. 1). Цей показник недостовірно відрізнявся від контролю у варіантах застосування гумітабу у нормі витрати 2,25 г та "Джиффі".

У групі варіантів із використанням суміші торф : ґрунт надземна маса сіянців перевершувала контроль у середньому на 47,7 % і становила у середньому 5,27 г (у контролі – 3,57 г). Найбільше значення надземної маси рослин одержано у варіанті, де частка торфу в субстраті становила 66 %. Середня надземна маса для рослин цієї групи варіантів, не враховуючи "Джиффі", сягає 5,79 г, що перевершує контроль на 62,3 %.

У варіантах із використанням перегною й тирси перевершення контролю за надземною масою становить лише 17,6 %, оскільки у варіанті із складом субстрату ґрунт : перегній : тирса – 50 : 40 : 10 цей показник поступається контролю. Водночас, при однаковому вмісті зазначених компонентів у субстраті маса надземної частини сіянців на 60,8 % перевершує контроль і становить 5,74 г.

Найбільше перевершення контролю за надземною масою сіянців установлено у варіантах із доданням аквасорбу (на 96,6 %) і гумітабу із вмістом теравету 1,5 г (на 73,1 %). В цілому у групі субстратів із доданням абсорбентів маса стовбурців становить у середньому 5,12 г і перевершує контроль на 43,5 %.

Маса хвої становила 2,21 г у контролі, а в усіх варіантах досліду перевершувала його.

Найбільший позитивний вплив на масу хвої (збільшення на 47,3 % порівняно з контролем) відмічено при використанні субстратів, що містять торф. Зокрема у варіанті використання суміші торфу з ґрунтом у співвідношенні 66 : 34 перевершення контролю становило 87,8 %. Водночас, у варіанті співвідношення торфу та ґрунту 34 : 66 перевершення контролю сягало 60,6 % і різниця з попередньо названим варіантом не є достовірною. Додання таблеток "Джиффі" не вплинуло достовірно на масу хвої.

У варіантах із доданням перегною й тирси маса хвої рослин збільшилася порівняно з контролем лише на 18,9 %. Найбільшу масу хвої (3,46 г) мали рослини, вирощені на субстраті з однаковим вмістом ґрунту, перегною й тирси (див. табл. 1).

У варіантах із доданням абсорбентів маса хвої рослин була більшою порівняно з контролем на 37,3 % і становила в середньому 3,03 г. Найбільші перевищення маси хвої порівняно з контролем виявлено у варіантах із використанням аквасорбу (4,18 г – на 89,1 %) та гумітабу із вмістом теравету 1,5 г (3,54 г – на 60,2 %). При використанні теравету у нормі витрати 1 і 2 г маса хвої рослин збільшилася порівняно з контролем на 31,7 і 45,7 % та сягала 2,91 і 3,22 г відповідно.

Маса стовбурців дворічних сіянців сосни на контролі становила 1,36 г. Усі решта варіантів перевершували контроль за цим показником. Достовірно не відрізнялися від контролю за цим показником варіанти з доданням гумітабу в нормі витрати 2,25 г і "Джиффі".

За групами субстратів найкращі показники стосовно маси стовбурців одержано для варіантів із доданням суперабсорбентів (перевищення контролю на 53,6 %, маса стовбурців – 2,09 г). Використання теравету в нормі витрати 1 і 2 г забезпечувало збільшення маси

стовбурців на 16,9 і 29,4 %, проте ці варіанти достовірно поступалися варіанту з використанням аквасорбу (перевищення контролю на 108,8 %, маса стовбурця 2,84 г).

Серед варіантів із використанням гумітабу найбільшим було перевершення контролю при доданні гумітабу із вмістом теравету 1,5 г (94,1 %, середня маса стовбурця 2,64 г).

При використанні субстратів, що містили торф, середня маса стовбурця перевершила контроль у середньому на 48,5 %. Найбільшим було перевершення при використанні суміші торф : ґрунт – 66 : 34 (на 103,7 %, маса стовбурця 2,77 г).

Серед варіантів, у яких використовували суміш ґрунту, перегною й тирси, найбільшу масу стовбурців виявлено у рослин, вирощених на субстраті з однаковим вмістом цих компонентів (перевищення на 67,6 %, середня маса стовбурців – 2,28 г).

Середня маса кореневої системи дворічних сіянців сосни у контейнерах у контролі становила 2,01 г, у варіантах із використанням торфу – 3,05 г (на 51,6 % більша за контроль), перегною й тирси – 1,66 г (на 17,6 % менша за контроль), з доданням абсорбентів – 2,42 г (на 20,4 % більша за контроль).

У варіанті з використанням суміші торф : ґрунт – 50 : 50 середня маса коріння майже вдвічі (на 98,5 %) перевершувала контроль і становила 3,99 г. При збільшенні частки торфу до 66 % перевершення контролю за масою кореневої системи становило лише 81,1 % (3,64 г). Додання "Джиффі" не сприяло достовірному підвищенню маси коріння сіянців (див. табл. 1).

Серед варіантів із доданням перегною й тирси лише при використанні однакових частин ґрунту, перегною й тирси в суміші середня маса коріння сіянців на 6,5 % перевершувала контроль, що не є достовірним (див. табл. 1). У решті варіантів цієї групи маса коріння була меншою, ніж у контролі.

З решти домішок найбільше перевершення маси кореневої системи порівняно з контролем забезпечили аквасорб (на 41,8 %), гумітаб із вмістом теравету 1,5 і 0,75 г (34,3 і 33,8 %), проте у варіанті додання гумітабу із вмістом теравету 2,25 г середня маса коріння сіянців поступалася контролю на 17,4 %. При застосуванні теравету в нормі витрати 1 г результати виявилися кращими, ніж при нормі витрати 2 г (перевершення контролю на 21,4 і 8,5 % відповідно).

Аналіз отриманих даних свідчить, що субстрати з доданням торфу майже однаково впливають на масу надземної й підземної частин, з доданням перегною й тирси – сприятливіші для росту надземної частини (можливо, за рахунок більшого вмісту азоту) і гальмують ріст кореневої системи. Субстрати з доданням абсорбентів сприяють більшою мірою росту надземної частини сіянців. Збільшення вмісту теравету в гумітабі з 0,75 до 1,5 г не відбивається на масі коріння, проте виявляється у помітному збільшенні маси надземної частини рослин (див. табл. 1). Збільшення вмісту теравету в гумітабі до 2,25 г негативно впливає на ріст як надземної, так і підземної частин рослин.

Співвідношення надземної та підземної маси сіянців у контролі становило 1,8 разу. Найбільшим воно виявилось для варіантів використання перегною й тирси (2,5), проміжне значення (2,1) мало у варіантах використання абсорбентів, найменше – при використанні торфу (1,7 разу). Таким чином, вирощування садивного матеріалу протягом двох років на всіх використаних субстратах сприяє збільшенню маси надземної частини сіянців більшою мірою, ніж підземної, порівняно з контролем.

Показники довжини сіянців, які протягом двох років росли у контейнерах (табл. 2), були набагато більшими від значень, характерних для однорічних сіянців і навіть саджанців сосни в однорічних культурах [5, 6]. Довжина дворічних сіянців сосни в контейнерах на контролі становила в середньому 166,45 см (див. табл. 2). У варіантах із доданням торфу в субстрат вона достовірно не відрізнялася від контролю, при доданні перегною й тирси була на 20,5 % меншою, а при доданні абсорбентів – вищою на 6 %.

Як було нами встановлено [4], висота однорічних культур, створених тим самим садивним матеріалом на рік раніше, становила 24,2 – 31,4 см. Водночас, довжина надземної частини сіянців, які залишалися в контейнерах на додатковий строк, сягала 21,2 см у

**ЛІСІВНИЦТВО І АГРОЛІСОМЕЛІОРАЦІЯ**

Харків: УкрНДЛГА, 2008. – Вип. 114

контролі. У варіантах дослідів із доданням торфу, перегною й тирси в субстрат цей показник у середньому сягав 22,1 см, перевершуючи контроль на 4,2 – 4,4 %.

Найбільшу довжину надземної частини дворічних сіянців у контейнерах виявлено у варіанті додання 66 % торфу (перевершення контролю на 25,5 %, довжина – 26,6 см), а серед варіантів додання перегною й тирси – при однаковому вмісті ґрунту, перегною й тирси та при співвідношенні цих компонентів 40 : 40 : 20 (перевищення контролю сягало 21,2 і 22,6 % відповідно).

Таблиця 2

**Биометричні показники дворічних сіянців і їх окремих частин у контейнерах із різним складом субстрату**

Варіант	Середня довжина, см				Середній діаметр кореневої шийки, мм
	загальна	надземної частини	кореневої системи	приросту	
<i>Контроль</i>					
Ґрунт 100%	<u>166,5 ± 10,3</u> –	<u>21,2 ± 0,3</u> –	<u>145,3 ± 10,4</u> –	<u>12,0 ± 0,8</u> –	<u>3,0 ± 0,1</u> –
<i>Субстрати, що містять торф</i>					
Торф : ґрунт (34:66)	<u>184,1 ± 13,7</u> 3,3	<u>23,1 ± 1,5</u> 3,9	<u>161,0 ± 13,5</u> 2,9	<u>13,3 ± 1,3</u> 2,6	<u>3,7 ± 0,3</u> 6,9
Торф : ґрунт (50:50)	<u>144,6 ± 10,2</u> 4,8	<u>20,3 ± 1,1</u> 2,6	<u>124,4 ± 10,5</u> 4,5	<u>11,8 ± 0,9</u> 0,5	<u>3,5 ± 0,1</u> 7,4
Торф : ґрунт (66:34)	<u>164,0 ± 6,9</u> 0,6	<u>26,6 ± 0,7</u> 21,8	<u>137,4 ± 6,7</u> 2,0	<u>16,2 ± 0,8</u> 12,1	<u>4,2 ± 0,1</u> 19,6
Ґрунт 100% + "Джиффі"	<u>171,8 ± 18,0</u> 0,66	<u>18,5 ± 1,4</u> 4,9	<u>153,3 ± 17,6</u> 1,0	<u>11,5 ± 1,3</u> 1,0	<u>3,5 ± 0,2</u> 5,7
Середнє	<u>166,1 ± 5,9</u> 1,6	<u>22,1 ± 2,3</u> 2,2	<u>144,0 ± 1,5</u> 1,6	<u>13,2 ± 1,2</u> 2,2	<u>3,7 ± 0,4</u> 2,4
<i>Субстрати, що містять перегній і тирсу</i>					
Ґрунт : перегній : тирса (34 : 33 : 33)	<u>143,5 ± 11,1</u> 4,8	<u>25,7 ± 1,0</u> 13,3	<u>117,8 ± 11,4</u> 5,6	<u>15,3 ± 0,8</u> 9,6	<u>4,1 ± 0,2</u> 15,7
Ґрунт : перегній : тирса (40 : 40 : 20)	<u>125,7 ± 8,1</u> 10,0	<u>26,0 ± 1,2</u> 12,6	<u>99,7 ± 8,0</u> 11,2	<u>16,5 ± 1,3</u> 9,6	<u>3,7 ± 0,2</u> 9,2
Ґрунт : перегній : тирса (50 : 40 : 10)	<u>120,1 ± 17,7</u> 4,3	<u>21,4 ± 2,6</u> 0,1	<u>98,7 ± 15,1</u> 5,0	<u>12,3 ± 1,1</u> 0,4	<u>3,6 ± 0,4</u> 2,1
Ґрунт : перегній : тирса (60 : 30 : 10)	<u>140,0 ± 7,6</u> 6,4	<u>15,3 ± 0,9</u> 18,8	<u>124,8 ± 7,5</u> 4,9	<u>9,5 ± 0,5</u> 8,3	<u>2,8 ± 0,2</u> 3,5
Середнє	<u>132,3 ± 12,1</u> 2,7	<u>22,0 ± 2,3</u> 1,7	<u>110,3 ± 9,2</u> 2,2	<u>13,4 ± 1,2</u> 2,3	<u>3,5 ± 0,5</u> 2,4
<i>Субстрати, що містять абсорбенти</i>					
Ґрунт 100 % + аквасорб, 2 г	<u>196,9 ± 21,8</u> 4,15	<u>25,0 ± 1,3</u> 9,4	<u>171,9 ± 21,6</u> 3,7	<u>16,9 ± 0,9</u> 13,1	<u>4,1 ± 0,2</u> 16,2
Ґрунт 100 % + теравет 1 г	<u>157,6 ± 13,3</u> 1,7	<u>18,0 ± 1,0</u> 9,9	<u>139,5 ± 13,0</u> 1,1	<u>11,8 ± 0,8</u> 0,7	<u>3,2 ± 0,3</u> 2,0
Ґрунт 100 % + теравет 2 г	<u>194,1 ± 13,4</u> 5,2	<u>21,6 ± 1,4</u> 0,9	<u>172,5 ± 13,3</u> 5,1	<u>12,9 ± 1,6</u> 1,7	<u>3,4 ± 0,3</u> 4,0
Ґрунт 100 % + гумітаб із вмістом теравету 0,75 г	<u>170,5 ± 8,8</u> 0,9	<u>17,3 ± 6,9</u> 4,1	<u>153,2 ± 9,1</u> 1,7	<u>11,4 ± 1,5</u> 0,9	<u>4,3 ± 0,3</u> 9,1
Ґрунт 100 % + гумітаб із вмістом теравету 1,50 г	<u>179,2 ± 0,7</u> 2,2	<u>2,7 ± 1,8</u> 4,4	<u>155,5 ± 15,7</u> 1,7	<u>15,4 ± 1,5</u> 6,5	<u>3,7 ± 0,3</u> 6,4
Ґрунт 100 % + гумітаб із вмістом теравету 2,25 г	<u>163,8 ± 5,5</u> 0,7	<u>18,0 ± 1,5</u> 7,8	<u>145,9 ± 6,0</u> 0,2	<u>9,2 ± 0,6</u> 9,5	<u>3,1 ± 0,4</u> 0,1
Середнє	<u>177,0 ± 1,3</u> 1,8	<u>20,6 ± 1,7</u> 0,7	<u>156,4 ± 13,2</u> 1,5	<u>12,9 ± 1,2</u> 1,2	<u>3,6 ± 0,3</u> 5,2

*Примітки:* чисельник –  $x \pm Sx$ ; знаменник –  $t$  при оцінюванні достовірності різниці варіантів дослідів з контролем;  $t_{0,001} = 3,92$ ;  $t_{0,01} = 2,88$ ;  $t_{0,05} = 2,1$ ;  $t_{0,1} = 1,73$ .

Середня довжина надземної частини сіянців достовірно перевершувала контроль у варіанті застосування аквасорбу (на 17,9 %,  $P = 0,001$ ) і становила 25 см. При використанні

теравету у нормі витрати 2 г різниця з контролем була несуттєвою (1,9 %, 21,6 см). У решті варіантів із використанням абсорбентів довжина надземної частини сіянців була меншою, ніж у контролі.

Середня довжина коріння дворічних сіянців становила на контролі 145,3 см, у варіантах із використанням торфу – в середньому 144 см, із використанням перегною й тирси – 110,3 см, з використанням абсорбентів – 156,4 см (див. табл. 2).

Лише в одному з варіантів із використанням торфу (34 % торфу) довжина коріння сіянців достовірно ( $P = 0,01$ ) перевершувала контроль. У варіанті використання "Джиффі" перевершення порівняно з контролем було несуттєвим, а в решті варіантів довжина коріння сіянців суттєво поступалася контролю (див. табл. 2).

В усіх варіантах із використанням перегною й тирси середня довжина коріння сіянців поступалася контролю, тоді як у більшості варіантів із використанням абсорбентів середня довжина коріння сіянців перевершувала контроль (з них достовірно при  $P < 0,01$  у варіантах використання аквасорбу й теравету у нормі витрати 2 г).

Порівняння окремих варіантів субстрату свідчить, що застосування торфу й перегною більшою мірою впливало на довжину надземної частини сіянців, а додання абсорбентів – на довжину коріння. Додання аквасорбу позитивно впливало на довжину як надземної частини сіянців, так і коріння (див. табл. 2). Додання теравету при нормі витрати 2 г та гумітабу більшою мірою впливало на довжину коріння. При використанні гумітабу із вмістом теравету 1,5 г довжина надземної частини на 87,3 % поступалася контролю ( $P = 0,001$ ), тоді як довжина коріння на 7 % перевершувала контроль ( $P = 0,1$ ).

Співвідношення довжини надземної й підземної частин дворічних сіянців становило 0,1 на контролі, а у варіантах додання в субстрат торфу, перегною з тирсою та абсорбентів сягало 0,16; 0,2 і 0,13 рази відповідно. Це свідчить, що додання всіх випробуваних речовин сприяло збільшенню довжини надземної частини сіянців.

Важливим показником росту сіянців є річний приріст у висоту. Приріст лісових культур, створених однорічними сіянцями із закритою кореневою системою з таких самих варіантів досліду, за рік становив 14,6 – 20,9 см у різних варіантах досліду і 12,9 см у культурах, створених сіянцями з відкритою кореневою системою [4].

Середній приріст у висоту дворічних сіянців у контейнерах становив 12 см у контролі (грунт), у варіантах із використанням торфу – 13,2 см, з використанням перегною й тирси – 13,4 см, з доданням абсорбентів – 12,9 см (див. табл. 2). Це значить, що використання субстрату всіх випробуваних груп сприяє приросту сіянців у висоту порівняно з контролем. Водночас, порівняно з культурами, створеними таким самим садивним матеріалом на рік раніше, приріст сіянців у висоту в контейнерах виявився меншим.

У варіантах із використанням торфу менший порівняно з контролем середній приріст у висоту виявлено при доданні "Джиффі", але різниці недостовірні.

Серед варіантів із доданням абсорбентів найбільше перевершення контролю за приростом у висоту виявлено при використанні аквасорбу (на 40,8 %) та гумітабу із вмістом теравету 1,5 г (на 28,3 %). У решті варіантів із використанням абсорбентів приріст сіянців у висоту суттєво не відрізнявся від контролю або поступався йому (див. табл. 2).

Частка приросту у висоту від довжини надземної частини сіянців становила в середньому 56,6 %. У варіантах із використанням торфу вона зростала у міру збільшення частки торфу і становила 57,4; 58,4 і 61 % при частці торфу у суміші 34, 50 і 66 % відповідно, перевершуючи контроль на 1,5; 3,2 і 7,8 % відповідно. У варіанті використання "Джиффі" цей показник становив 61,9 %, перевершуючи контроль на 9,4 %. Це означає, що додання "Джиффі" при однаковій довжині надземної частини сіянців сприяє формуванню більшому приросту у висоту, ніж додання торфу. Зважаючи на те, що для додання таблеток "Джиффі" у кожен контейнер витрачається менше ручної праці, ніж на виготовлення однорідної суміші торфу з ґрунтом, слід вважати за доцільне ширше застосовувати "Джиффі" при вирощуванні садивного матеріалу із закритою кореневою системою.

У варіантах використання перегною й тирси можна побачити тенденцію до збільшення співвідношення приросту сіяньців у висоту й довжини наземної частини рослин. Найбільше перевершення контролю (на 11,3 %) виявлено у варіанті використання суміші ґрунт : перегній : тирса – 50 : 40 : 10.

В усіх варіантах використання абсорбентів співвідношення приросту й довжини надземної частини сіяньців перевершувало контроль, за винятком використання гумітабу із вмістом теравету 2,25 г. Найвищі значення показника (67,6 %) визначено у варіантах застосування аквасорбу (перевершення контролю на 19,4 %) і гумітабу у нормі витрати 0,75 г (66,1 %, перевершення контролю на 16,9 %). При використанні теравету переваги за цим показником має варіант із нормою витрати препарату 1 г (65,2%, перевершення контролю на 15,3 %)

У культурах, створених садивним матеріалом із закритою кореневою системою з тих самих варіантів на рік раніше, діаметр кореневої шийки становив 4,7 – 5,8 мм, а на контролі (з використанням сіяньців із відкритою кореневою системою) – 5,3 мм [4].

У сіяньців сосни, які залишалися в контейнерах протягом додаткового року, середній діаметр кореневої шийки у контролі (ґрунт без домішок) становив 3 мм, у варіантах із використанням торфу – 3,7 мм (перевершення контролю на 24,2%), із використанням перегною й тирси – 3,6 мм (перевершення контролю на 18,3 %), із доданням абсорбентів – 3,6 мм (перевершення контролю на 21,1 %).

Серед варіантів із використанням торфу найбільше значення середнього діаметра кореневої шийки (4,2 мм) визначено при частці торфу у субстраті 66 %, що на 40 % перевершувало контроль.

У варіанті використання таблеток "Джиффі" діаметр кореневої шийки становив 3,5 мм, що на 24,2 % перевершує контроль.

У більшості варіантів із використанням перегною й тирси діаметр кореневої шийки сіяньців на 20 – 36,7 % перевершує контроль, а один варіант (співвідношення ґрунт : перегній : тирса сягає 60 : 30 : 10) поступається контролю. Зі збільшенням частки ґрунту у суміші діаметр кореневої шийки сіяньців зменшується (див. табл. 2).

Серед варіантів із використанням абсорбентів найбільше значення діаметра кореневої шийки дворічних сіяньців у контейнерах виявлено при доданні гумітабу із вмістом теравету 0,75 г (4,3 мм, перевершення контролю на 43,3 %), а також при доданні аквасорбу (4,1 мм, перевершення контролю на 36,7 %) та гумітабу із вмістом теравету 1,5 г (3,7 мм, перевершення контролю на 23,3 %).

#### **Висновки.**

Дворічні сіяньці сосни звичайної у контейнерах перевершують контроль (чистий ґрунт) за загальною масою при використанні субстратів, що містять торф, – на 49,1 %; гумітаб із вмістом теравету 1,5 г – на 59,1 %, аквасорб у нормі витрати 2 г – на 76,9 %.

Наземна маса сіяньців перевершує контроль при використанні суміші торф : ґрунт – на 47,7 – 62,3 %, аквасорбу – на 96,6 %, гумітабу із вмістом теравету 1,5 г – на 73,1 %.

Маса кореневої системи сіяньців більша за контроль у варіантах із використанням торфу на 51,6 %, абсорбентів – на 20,4 %.

Співвідношення надземної та підземної маси сіяньців у контролі становить 1,8; при використанні перегною й тирси – 2,5; абсорбентів – 2,1; торфу – 1,7 разу.

Найбільшу довжину надземної частини дворічних сіяньців у контейнерах виявлено у варіанті використання 66 % торфу (перевищення контролю на 25,5 %), найбільше перевершення контролю за приростом у висоту – при використанні аквасорбу (на 40,8%) та гумітабу із вмістом теравета 1,5 г (на 28,3%).

Діаметр кореневої шийки перевершував контроль у варіантах із використанням торфу – на 24,2 %, перегною й тирси – на 18,3 %, гумітабу із вмістом теравета 0,75 і 1,5 г – на 43,3 і 23,3 %, аквасорбу – на 36,7 %.

Субстрати з доданням абсорбентів сприяють більшою мірою росту надземної частини сіянців. Збільшення вмісту теравету в гумітабі до 2,25 г негативно впливає на ріст як надземної, так і підземної частин сіянців сосни.

За всіма досліджуваними показниками дворічних сіянців сосни звичайної у контейнерах переваги порівняно з контролем (чистий ґрунт) мають варіанти з використанням торфу (66 % від маси субстрату), суміші з однаковим вмістом ґрунту, перегною й тирси, доданням аквасорбу з нормою витрати 2 г і гумітабу із вмістом теравета 1,5 г.

#### **СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. *Атраментова Л. А., Утевская О. В.* Статистические методы в биологии / *Атраментова Л. А., Утевская О. В.* – Горловка, 2008. – 148 с.
2. *Ведмідь М. М.* Удосконалення технології штучного лісовідновлення сосни звичайної в умовах Степу з використанням суперабсорбентів / *М. М. Ведмідь, О. Б. Величко, О. І. Лялін* : тези наук. конф., присвяч. 85-річчю з дня народження Б. Ф. Остапенка. – Х., 2007. – С. 26 – 28.
3. *Жигунов А. В.* Теория и практика выращивания посадочного материала с закрытой корневой системой / *Жигунов А. В.* – СПб.: СПбНИИЛХ, 2000. – 293 с.
4. *Лялін О. І.* Стан і ріст соснових культур, створених садивним матеріалом із закритою кореневою системою // Лісівництво і агролісомеліорація / *Лялін О. І.* – Х.: УкрНДІЛГА, 2008. – Вип. 113. – С. 93 – 100.
5. *Попов О. Ф.* Інтенсифікація вирощування садивного матеріалу сосни звичайної на півдні Лівобережного Лісостепу : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.03.01 "Лісові культури та фітомеліорація" / *Попов О. Ф.* – Х., 2008. – 20 с.
6. Сеянцы деревьев и кустарников, ТУ, ГОСТ 3317-90 : издат. стандартов, Москва, 1990. – 43 с.

Lyalin O. I.

MASS AND BIOMETRICAL INDICES OF TWO-YEAR SEEDLINGS OF *PINUS SYLVESTRIS* L. IN CONTAINERS

*Kharkiv National Agrarian University named after V. V. Dokuchajev*

Length and mass of overground and underground parts, apical growth and root collar diameter were determined for two-year seedlings of Scotch pine cultivated in containers with substrates with peat (4 variants), humus and sawdust (4 variants), absorbents (6 variants). After all indices, advantages comparing to control (pure soil) belong to peat (66 % from mass of substrate), composition with equal contents of soil, humus and sawdust, as well as soil with addition of Aquasorb 3005 S (2 g) and humitab with contents of teravet 1.5 g.

**К е у w o r d s** : *Pinus sylvestris* L., containerized planting material, substrate.

Лялин А. И.

МАССА И БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ДВУХЛЕТНИХ СЕЯНЦЕВ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В КОНТЕЙНЕРАХ

*Харьковский национальный аграрный университет им. В. В. Докучаева*

Определены длина и масса надземной и подземной частей, прирост в высоту и диаметр корневой шейки двухлетних сеянцев сосны, которые выращивали в контейнерах на субстрате, содержащем в составе торф (4 варианта), перегной и опилки (4 варианта), абсорбенты (6 вариантов). По всем показателям преимущества по сравнению с контролем (чистая почва) имеют варианты с использованием торфа (66 % от массы субстрата), смеси с одинаковым содержанием почвы, перегной и опилок, а также почвы с добавлением аквасорба 3005 S с нормой расхода 2 г и гумитаба с содержанием теравета 1,5 г.

**К л ю ч е в ы е с л о в а** : сосна обыкновенная, посадочный материал с закрытой корневой системой, субстрат.

*Одержано редколегією 2.09.2008 р.*

УДК 630.23

**В. В. ШЕВЧУК<sup>1</sup>, В. Г. ТЕРЛИЧ<sup>1</sup>, В. В. БОРИСОВА<sup>2</sup> \***  
**ДЕЯКІ АСПЕКТИ ВИРОЩУВАННЯ СІЯНЦІВ СОСНИ**  
**ІЗ ЗАКРИТОЮ КОРЕНЕВОЮ СИСТЕМОЮ НА НИЖНЬОДНІПРОВ'І**

*1. Степовий ім. В. М. Виноградова філіал УкрНДЦЛГА*

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

Досліджено динаміку вологості різних субстратів при вирощуванні сіянців сосни із закритою кореневою системою в теплиці в зоні Нижньодніпровських пісків.

Ключові слова: сіянці сосни, контейнер, вологість, субстрат, теплиця, суперабсорбенти.

У 2007 році було проведено пошукові дослідження щодо перспектив використання 35 різних видів субстратів при вирощуванні сіянців сосни [5]. В цілому агротехніка вирощування садивного матеріалу із закритою кореневою системою та відкритою кореневою системою в умовах теплиць і відкритого ґрунту мало відрізняється. При обох технологіях дотримуються однакових агротехнічних прийомів і заходів: підготовка ґрунту (субстрату), підготовка насіння до висівання, висівання насіння, догляд за посівами до та після появи сходів та ін. [3, 4, 6, 7].

Актуальність вирощування сіянців із закритою кореневою системою значною мірою зросла після знищення пожежами минулого року понад 6 тисяч га різновікових насаджень сосни в Голопристанському та Цюрупинському лісгоспах Херсонського ОУЛМГ.

Сіянці із закритою кореневою системою, вирощені в місцевих умовах, мають краще себе почувати при недостатньому зволоженні та високих температурах повітря влітку в регіоні Нижньодніпровських пісків. Їх використання подовжить період садіння, що також є важливим при значних обсягах лісовідновних робіт на згарищах.

Враховуючи результати попередніх досліджень, кількість основних субстратів при закладанні досліду було обмежено до шести. Натомість були залучені варіанти з розміщенням у нижній третині контейнерів вологонакопичувачів – по 2,5 г препаратів Аквасорб КМ, Теравет-400 й Теравет-таблеток [1].

Крім того, в субстратах було використано агроперліт у суміші з торфом і торфом із тирсою. На фоні субстрату з торфу, ґрунту й тирси у співвідношенні 1 : 1 : 1 були закладені варіанти з позакореневим підживленням препаратами Чаркор і Радіфарм концентрацією 0,4 і 4 %, розчином Ріверму й Супергумісолу.

Одним із основних аспектів проблеми вирощування садивного матеріалу із закритою кореневою системою є вибір достатньо економічного та зручного у процесі використання контейнера [2]. В досліді використані поліетиленові контейнери заввишки 25 см і діаметром 7,6 см. Субстрати готували за допомогою бетономішалки, в яку засипали відрами відповідну кількість компонентів субстрату. На 1 м<sup>3</sup> субстрату додавали 3 кг нітроамофоски, якою також здійснювали підживлення наприкінці травня. У контейнери засипали приготовлені ґрунтові суміші на початку квітня, висівання по 3 насінини в кожен контейнер виконано 7 – 10 квітня 2008 року насінням, заготовленим у Дослідному лісництві Степового Філіалу УкрНДЦЛГА і обробленим 0,017 % розчином бурштинової кислоти. Позакореневе підживлення препаратами Чаркор, Радіфарм, Ріверм і Супергумісол проведено 2 і 24 червня. Контейнери встановлені в дерев'яні короби розміром 2,5 x 1 м, які розташовували в поліетиленовій теплиці.

Підтримання оптимальної вологості по всьому шару субстрату є складним питанням при вирощуванні садивного матеріалу в контейнерах на півдні України, де температура повітря в теплиці сягає не менше 30 °С. Зважаючи на це, на початку травня проведено вимірювання вологості ґрунту в шарі 10 і 20 см протягом доби приладом ТДК. Отримані дані (табл.) є підставою для коригування норм поливу окремих варіантів.

\* © В. В. Шевчук, В. Г. Терлич, В. В. Борисова, 2008

Майже відразу після поливу зрошенням з однаковим об'ємом витрати води вологість у шарі 10 см була найвищою у варіантах 7, 9 і 3, в межах 51,3 – 55,7 %.

Вологість ґрунту десяти із дванадцяти варіантів коливалася від 38 до 44 %. Найменше значення її (26,4 %) зафіксовано у варіанті 1, де супіщаний ґрунт гірше поглинав воду, та у варіанті 5 (24,3 %), де, навпаки, торф із піском легко пропускали воду, не затримуючи її.

Таблиця

**Динаміка вологості (%) субстрату в контейнерах за варіантами**

Варіанти	Вологість у шарі ґрунту, %							
	10 см				20 см			
	після поливу	через 4 години	через 12 годин	через добу	після поливу	через 4 години	через 12 годин	через добу
1. Ґрунт супіщаний	<u>26,4</u> 100	<u>19,1</u> 72,3	<u>11,7</u> 44,3	<u>10,7</u> 40,5	<u>13,6</u> 100	<u>7,4</u> 54,4	<u>6,7</u> 49,3	<u>6,6</u> 48,5
2. Торф + ґрунт + тирса – 1 : 1 : 1	<u>40,0</u> 100	<u>28,5</u> 71,2	<u>24,3</u> 60,8	<u>23,5</u> 58,8	<u>33,1</u> 100	<u>20,0</u> 60,4	<u>18,6</u> 56,2	<u>18,1</u> 54,7
3. Торф + ґрунт + тирса + пісок – 4 : 1 : 1 : 1	<u>51,3</u> 100	<u>41,8</u> 81,5	<u>36,8</u> 71,7	<u>35,1</u> 68,4	<u>35,4</u> 100	<u>26,9</u> 76,0	<u>24,9</u> 70,3	<u>22,6</u> 63,8
4. Торф + тирса + пісок – 2 : 1 : 1	<u>46,8</u> 100	<u>29,8</u> 63,7	<u>24,1</u> 51,5	<u>22,3</u> 47,6	<u>34,8</u> 100	<u>22,9</u> 65,8	<u>22,2</u> 63,8	<u>21,5</u> 61,8
5. Торф + пісок – 1 : 1	<u>24,3</u> 100	<u>17,7</u> 72,8	<u>16,9</u> 69,5	<u>15,3</u> 63,0	<u>21,3</u> 100	<u>12,3</u> 57,7	<u>12,1</u> 56,8	<u>11,8</u> 55,4
6. Торф + ґрунт + тирса – 2 : 1 : 1	<u>38,0</u> 100	<u>27,8</u> 73,2	<u>23,1</u> 60,8	<u>21,1</u> 55,5	<u>36,1</u> 100	<u>24,5</u> 67,9	<u>20,9</u> 57,9	<u>18,8</u> 52,1
7. Торф + ґрунт + тирса + пісок – 4 : 1 : 1 : 1 + Аквасорб КМ-2,5 г	<u>55,7</u> 100	<u>50,4</u> 90,5	<u>42,8</u> 76,8	<u>38,4</u> 68,9	<u>65,8</u> 100	<u>61,3</u> 93,2	<u>52,6</u> 79,9	<u>49,7</u> 75,5
8. Торф + ґрунт + тирса + пісок 4 : 1 : 1 : 1 + Теравет-таблетки 2,5 г	<u>44,0</u> 100	<u>41,9</u> 95,2	<u>40,5</u> 92,0	<u>37,7</u> 85,7	<u>44,8</u> 100	<u>35,0</u> 78,1	<u>29,5</u> 65,8	<u>28,1</u> 62,7
9. Торф + ґрунт + тирса + пісок 4 : 1 : 1 : 1 + Теравет-400, 2,5 г	<u>52,2</u> 100	<u>44,4</u> 85,1	<u>40,7</u> 78,0	<u>39,6</u> 75,9	<u>62,6</u> 100	<u>52,0</u> 83,1	<u>51,3</u> 81,9	<u>49,6</u> 79,2
10. Торф + агро перліт – 4 : 1	<u>41,9</u> 100	<u>33,4</u> 75,6	<u>26,1</u> 62,3	<u>25,2</u> 60,1	<u>36,7</u> 100	<u>23,8</u> 64,8	<u>22,0</u> 59,9	<u>20,3</u> 55,3
11. Торф + пісок + агроперліт – 3 : 1 : 1	<u>29,7</u> 100	<u>26,9</u> 90,6	<u>21,7</u> 73,1	<u>20,6</u> 69,4	<u>23,2</u> 100	<u>14,7</u> 63,4	<u>12,3</u> 53,0	<u>12,0</u> 51,7
12. Торф + ґрунт + тирса – 1 : 1 : 1 + Радіфарм, 4 мл/л	<u>39,5</u> 100	<u>34,9</u> 88,4	<u>27,8</u> 70,4	<u>24,3</u> 61,5	<u>32,9</u> 100	<u>22,6</u> 68,7	<u>20,7</u> 62,9	<u>18,1</u> 55,0
13. Торф + ґрунт + тирса – 1 : 1 : 1 + Ріверм, 40 мл /л	<u>43,9</u> 100	<u>35,4</u> 80,4	<u>27,4</u> 62,4	<u>24,1</u> 54,9	<u>32,8</u> 100	<u>23,6</u> 72,0	<u>21,4</u> 65,2	<u>18,8</u> 57,3
14. Торф + ґрунт + тирса – 1 : 1 : 1 + Чаркор, 4мл/л	<u>43,4</u> 100	<u>38,7</u> 89,2	<u>30,9</u> 71,2	<u>25,9</u> 60,0	<u>36,3</u> 100	<u>27,4</u> 75,5	<u>21,8</u> 60,1	<u>19,6</u> 54,0
15. Торф + ґрунт + тирса – 1 : 1 : 1 + Супергумісол, 40 мл/л	<u>42,2</u> 100	<u>36,7</u> 87,0	<u>28,8</u> 68,2	<u>24,7</u> 58,5	<u>35,9</u> 100	<u>26,2</u> 73,0	<u>21,8</u> 60,7	<u>19,4</u> 54,0

*Примітка:* чисельник – вологість, %; знаменник, частка відносно вологості після поливу, %.

За вологістю 20 см шару ґрунту значною мірою відрізнялися після поливу варіанти 7 і 9, вологість у яких була майже удвічі вищою, ніж в інших. У цих варіантах (нижня частина контейнерів) застосовували Аквасорб КМ і Теравет-400, які утримували воду. Також високою була вологість у варіанті 8 – 44,8 %.

Через 4 години після поливу волога краще зберігалася у верхній половині контейнерів (у 10-сантиметровому шарі) і становила 63,7 – 95,2 % до рівня вологості після поливу. Через 12 годин вона зрівнялася на всьому шарі і становила 50 – 70 %, крім варіантів 7 – 9, де її рівень був значно вищим. Через добу вологість у більшості варіантів становила 40 – 60 %, крім варіантів 7 – 9, що вимагало нового поливу. Варіант 1 із супіщаним ґрунтом мав недостатню вологість уже через півдобу після поливу. Для забезпечення належного рівня вологості цього



субстрату потрібен тривалий і повільний полив (крапельний), тому використовувати його навряд чи доцільно. Варіанти 7 – 9 не слід поливати щоденно, оскільки, завдяки вологонакопичувачам, субстрат має високий рівень зволоженості, не вбирає в себе воду, яка стоїть у контейнерах, що негативно впливає на стан сіянців.

**Висновки.** Використання чистого супіщаного ґрунту в контейнерах не є доцільним, оскільки він при поливах ущільнюється, погано пропускає воду до місця розташування коріння.

Субстрати, створені на основі торфу, ґрунту, піску й тирси в різних співвідношеннях, потребують в умовах Нижньодніпров'я щоденного поливу, особливо після настання високої денної температури повітря.

Наявність у нижній третині контейнеру суперабсорбентів сприяє накопиченню вологи у всьому шарі субстрату, що призводить до зменшення потреби в поливах.

### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Борисова В. В., Узаров В. М. Використання суперабсорбентів для обробки коріння сіянців сосни звичайної при створенні лісових культур у різних лісотипологічних умовах // Лісова типологія в Україні: сучасний стан, перспективи розвитку. – Х., 2007. – С. 108 – 109.
2. Лялін О. І. Контейнер – важливий елемент виробництва садивного матеріалу із закритою кореневою системою // Лісова типологія в Україні: сучасний стан, перспективи розвитку. – Х., 2007. – С. 134 – 135.
3. Маслаков Е. Л., Мелешин П. И., Извекова И. М. и др. Выращивание сеянцев хвойных пород в теплицах с полиэтиленовым покрытием. -Л.: ЛенНИИЛХ, 1974. – 18 с.
4. Разработать технологию и комплекс машин для выращивания и использования посадочного материала с закрытыми корнями: Отчет о НИР (заключительный) / ЛенНИИЛХ. Руководитель Е. Л. Маслаков. – № ГР 76075084. Инв.№ 4363. – Л, 1980. –Ч. I. – 324 с; Ч. 2 – 354 с.
5. Шевчук В. В., Терлич В. Г., Алістратова Л. І. Вирощування садивного матеріалу сосни в закритому ґрунті Півдня України // Лісова типологія в Україні: сучасний стан, перспективи розвитку. – Х., 2007. – С. 168 – 169.
6. Barnett J.P., Brissette J-C. Producing Southern pine seedlings in containers // Gen. Tech. Rep. So-59. New Orleans, L.A.; US Department of Agriculture, Forest Service, Southern Forest Experiment Station. -1986- – 71 p.
7. Berry C. Survival and growth of pine hybrid seedlings with pisolithus ectomycorrhized on cool "spills in Alabama and Tennessee II}. Environ. Qnd. – 1982. – Vol. 1, N 4. – P.709 – 714.

Shevchuk V. V.<sup>1</sup>, Terlych V. G.<sup>1</sup>, Borisova V. V.<sup>2</sup>

SOME ASPECTS OF PINE SEEDLINGS GROWING WITH PROTECTED ROOF SYSTEM IN THE LOW DNEIPER REGION

1. Steppe branch of URIFFM

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

Dynamics of humidity of different substrata for pine seedlings growing with protected root system in the zone of the Low Dnieper sands have been researched.

К е у в о р д с : pine seedlings, container, humidity, substratum, hot house, super absorbents.

Шевчук В. В.<sup>1</sup>, Терлич В. Г.<sup>1</sup>, Борисова В. В.<sup>2</sup>

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ВЫРАЩИВАНИЯ СЕЯНЦЕВ СОСНЫ С ЗАКРЫТОЙ КОРНЕВОЙ СИСТЕМОЙ НА НИЖНЕДНЕПРОВЬЕ

1. Степной им. В. Н. Виноградова филиал УкрНИИЛХА

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

Исследована динамика влажности разных субстратов при выращивании сеянцев сосны с закрытой корневой системой в теплице в зоне Нижнеднепровских песков.

К л ю ч е в ы е с л о в а : сеянцы сосны, контейнер, влажность, субстрат, теплица, суперабсорбенты.

Одержано редколегією 2.09.2008 р.

**З М І С Т**

<i>Полякова Л. В.</i> <b>Внесок Держкомлісгоспу у виконання Карпатської Конвенції</b> <i>Polyakova L. V.</i> <b>Contribution of the State Committee of Forestry to implementation of Carpathian Convention</b>	3
<i>Парпан В. І., Парпан Т. В.</i> <b>Основні принципи сучасної парадигми гірського лісознавства та лісівництва Українських Карпат</b> <i>Parpan V. I., Parpan T. V.</i> <b>The main principles of modern paradigm of mountain forest science and forest management in the Ukrainian Carpathians</b>	7
<i>Ведмідь М. М., Жежкун А. М., Лук'янець В. А., Познякова С. І.</i> <b>Ріст і стан культур дуба звичайного за 20-річний період після реконструкції малоцінних молодняків дібров</b> <i>Vedmid M. M., Zhezhkun A. N., Lukjanets V. A., Poznyakova S. I.</i> <b>Growth and condition of <i>Quercus robur</i> plantations for 20 years after reconstruction of not valuable oak stands</b>	13
<i>Ткач В. П., Горошко В. В., Купріна Н. П.</i> <b>Оптимальна водозахоронна лісистість водозборів середньої течії річки Сіверський Донець</b> <i>Tkach V. P., Goroshko V. V., Kuprina N. Ph.</i> <b>Optimal water protective forest coverage of the middle course of Siversky Donets river</b>	21
<i>Торосов А. С., Глебов М. М.</i> <b>Основні принципи формування оптимальної лісистості</b> <i>Torosov A. S., Glebov M. M.</i> <b>Basic principles of forming of optimal forest coverage</b>	28
<i>Чернявський М. В.</i> <b>Динаміка мішаних дубових деревостанів і класифікація їх типів розвитку</b> <i>Chernyavsky M. V.</i> <b>Dynamics of the mixed oak stands and classification of types of their development</b>	36
<i>Гудима В. Д., Попадюк В. Д., Трентовський В. В.</i> <b>Динаміка розвитку ялинового насадження залежно від інтенсивності рубок догляду</b> <i>Gudyma V. D., Popadiuk V. D., Trentovsky V. V.</i> <b>Dynamics of spruce stand development depending on intensity of thinning</b>	43
<i>Кацуляк Ю. Д., Бродович Р. І., Гудима В. М., Бродович Ю. Р., Гуменяк А. М.</i> <b>Наукові основи підвищення продуктивності дубових лісів північно-східного мегасхилу Українських Карпат</b> <i>Katsulyak Y. D., Brodovich R. I., Gudyma V. M., Brodovich Y. R., Humenyak A. M.</i> <b>Scientific base for oak stands productivity increase in the north-eastern megaslope of Ukrainian Carpathians</b>	48
<i>Жежкун А. М.</i> <b>Досвід рубок формування березово-ялинових лісостанів</b> <i>Zhezhkun A. N.</i> <b>Experience of fellings for formation of birch &amp; spruce stands</b>	56
<i>Буськанюк М. В.</i> <b>Стратегія поведінки видів рослин у процесі заростання зрубів смерекових лісів</b> <i>Buskanyuk M. V.</i> <b>Life strategy of plants in succession process of the spruce forest clear-cuts</b>	63
<i>Ваколюк В. Д.</i> <b>Сортиментна структура деревостанів, пошкоджених льодоламом</b> <i>Vakolyuk V. D.</i> <b>Assortment structure of forest stands damaged by ice storm</b>	67
<i>Любич М. В., Букша І. Ф., Пастернак В. П.</i> <b>Обґрунтування принципів відбору модельних дерев для встановлення сортиментно-гатункової структури деревостанів</b> <i>Lubchich M. V., Buksha I. F., Pasternak V. P.</i> <b>Substantiation of principle for model trees selection for estimation of forest stands assortment-grade structure</b>	74
<i>Плугатарь Ю. В., Трофименко І. А., Швець Ю. П., Семенюк С. А.</i> <b>Динаміка насаджень сосни кримської (<i>Pinus pallasiana</i> L.) в горном Криму</b> <i>Plugatar Ju. V., Trofymenko I. O., Shvetz Ju. P., Semenyuk S. A.</i> <b>Dynamics of <i>P. pallasiana</i> L. stands in Crimea</b>	80
<i>Роговий В. І.</i> <b>Особливості ходу росту букових деревостанів Криму та динаміки їх вікової структури</b> <i>Rogovoy V. I.</i> <b>Peculiarities of growth dynamics of beech stands in Crimea and their age structure</b>	85
<i>Салтыков А. Н.</i> <b>Авторегуляция пространственно-возрастной структуры волны возобновления на горельниках</b> <i>Saltykov A. N.</i> <b>Autoregulation of space-age structure of reforestation wave in burnt area</b>	90
<i>Мотошков О. В.</i> <b>Розподіл підросту сосни на стихійних згарищах за віком і станом</b> <i>Motoshkov O. V.</i> <b>Natural regeneration of pine forest in the entire clear-cuts</b>	97
<i>Остапенко И. Б.</i> <b>Гумидные дубравы</b> <i>Ostapenko I. B.</i> <b>Humid oak forests</b>	106
<i>Миленка М. М.</i> <b>Використання деревних видів для діагностики екологічного стану довкілля урбанізованих територій</b> <i>Mylen'ka M. M.</i> <b>Use of woody plants for diagnostics of ecological condition for environment of urbanized territory</b>	111

Кудра В. С. Пошкодження ґрунту на гірських лісозаготівлях як фактор впливу на лісове середовище <i>Kudra V. S. Soil damage at mountain logging as factor of influence on forest environment</i>	115
Орлов О. О. Вплив породного складу деревостану на вертикальний перерозподіл <sup>137</sup> Cs у сірих лісових ґрунтах свіжих грудів Поділля <i>Orlov O. O. An influence of tree stand composition on vertical <sup>137</sup>Cs redistribution in grey forest soils of fresh gruds of Podillya</i>	120
Пивовар Т. С. Взаємозв'язок між показниками стану крон, визначеними різними методами <i>Pivovar T. S. Relations between crown condition indices, assessed by different methods</i>	125
Волкова Р. Є. Зберігання та аналіз інформації про лісову рослинність, отриманої при моніторингу лісів <i>Volkova R. Ye. Storage and analysis of information on forest vegetation, obtained during forest monitoring</i>	130
Ворон В. П., Стельмахова Т. Ф., Коваль І. М., Романенко О. І., Кравець Н. У. Антропогенні зміни лісів зеленої зони Лисичансько-Рубежансько-Сєверодонецької промагломерації <i>Voron V. P., Stelmakhova T. F., Koval I. M., Romanenko O. I., Kravez N. U. Anthropogenic changes in forest green belt of Lisichansk-Rubizhne-Severodonezk industrial agglomeration</i>	135
Лопарьова О. Б., Шпарик Ю. С. Динаміка рекреаційно-туристичного навантаження на Прикарпатті <i>Loparyova O. B., Shparyk Y. S. Dynamics of recreational &amp; tourist load on Precarpathian</i>	140
Фомін В. І., Вовк Т. П. Вивчення зв'язку стану соснових насаджень з динамікою рівня ґрунтових вод і метеорологічними чинниками <i>Fomin V. I., Vovk T. P. Study of relations between condition of pine stands, dynamics of ground water level and meteorological factors</i>	148
Костриба М. В., Крамарець В. О., Гриник Г. Г., Буній В. Я., Новоринський П. С. Всихання ялинових лісостанів на Буковині <i>Kostryba M. V., Kramarets V. O., Hrynyk H. H., Buniy V. Y., Novorynsky P. S. Decline of spruce stands in Bukovyna region</i>	152
Мешкова В. Л., Сволінський М. Д., Копилов А. О. Просторова динаміка осередків масового розмноження непарного шовкопряда в Криму <i>Meshkova V. L., Svolynsky M. D., Kopylov A. O. Spatial dynamics of foci of mass propagation of <i>Lymantria dispar</i> L. in Crimea</i>	159
Давиденко К. В. Біологічні показники непарного шовкопряда <i>Lymantria dispar</i> L (Lepidoptera: Lymantriidae) залежно від прийому обробки яєць і щільності утримання гусениць <i>Davydenko K. V. Biological parameters of <i>Lymantria dispar</i> L (Lepidoptera: Lymantriidae) depending on method of egg treatment and larvae density</i>	164
Соколова І. М. Пошкодження одно – трирічних соснових культур великим сосновим довгоносиком і коренежилами <i>Sokolova I. M. Damage of one – three-year-old pine plantations by <i>Hylobius abietis</i> L. and <i>Hylastes</i> sp.</i>	169
Скрильник Ю. Є. Вусач <i>Monochamus galloprovincialis</i> (Olivier, 1795) у Харківській області <i>Skrylnyk Yu. Ye. Longhorn beetle <i>Monochamus galloprovincialis</i> (Olivier, 1795) in Kharkiv region</i>	177
Мешкова В. Л., Мікуліна І. М. Оптимізація обліку чисельності каштанового мінера <i>Cameraria ohridella</i> Deschka et Dimic, 1986 (Lepidoptera, Gracillariidae) <i>Meshkova V. L., Mikulina I. M. Optimization of assessment of <i>Cameraria ohridella</i> Deschka et Dimic, 1986 (Lepidoptera, Gracillariidae) mines</i>	182
Новак Л. В., Гамаюнова С. Г. Біологічні особливості масових видів в'язових короедів (Coleoptera, Scolytidae) в дубравах Харківської області <i>Novak L. V., Gamaunova S. G. Biological peculiarities of dominant species of elm bark beetles (Coleoptera, Scolytidae) in Kharkov region</i>	187
Усиченко А. С. Еколого-ценотичні особливості афіллофороїдних грибів северо-востока України <i>Usichenko A. S. Ecological and cenotic features of Aphylloroid fungi in the North-East of Ukraine</i>	194
Ониськів М. І., Кайдик О. Ю. 30-річні результати вивчення проблеми захисту від кореневої губки культур сосни звичайної у Поліссі <i>Onyskiv M. I., Kidyk O. Ju. Results of 30-years studying of problem of Scotch pine plantations protection from root rot in Polesye</i>	201

Слободян Я. М., Слободян П. Я., Шпільчак Т. Г., Шпільчак М. Б. Лісівничо-типологічна та фітопатологічна характеристика ялиників Карпат <i>Slobodyan Y. M., Slobodyan P. Y.<sup>1</sup>, Shpilchak T. G.<sup>1</sup>, Shpilchak M. B. Forestry-typological and phytopathological characteristic of spruce stands in Carpathians</i>	207
Усцький І. М., Полякова Л. В. Вплив омели на деякі біохімічні показники уражених дерев <i>Ustsky I. M., Polyakova L. V. Influence of <i>Viscum album</i> L. on some biochemical indices in susceptible trees</i>	212
Шадура М. В., Гулик І. Т. Функціональна оцінка лісового фонду західнополіського округу з огляду кормових і захисних умов для козулі європейської <i>Shadura N. V., Gulik I. T. Functional evaluation of forest fund of Western-Polissya region accounting forage and protective conditions for roe deer</i>	216
Кокар Н. В. Пропозиція щодо виділення структурно-функціональних зон монокарпічного пагона в методиці позонального моделювання Б. І. Козія, Й. М. Берка <i>Kokar N. V. Distinguishing of structural &amp; functional zones of monocarpic shoot in the methods of zonal modeling by B. Koziy, J. Berko</i>	228
Бадалов П. П., Бадалов К. П. Селекція фундука на зимостійкість у степовій зоні України <i>Badalov P. P., Badalov K. P. Breeding of hazel on winter hardiness in the Steppe zone of Ukraine</i>	232
Лось С. А., Висоцька Н. Ю. Результати 25-річних досліджень географічних культур ялини колючої на Північному Сході України <i>Los S. A., Vysotska N. Yu. Results of 25-years investigation of black spruce provenance test in the North-East of Ukraine</i>	235
Яцик Р. М., Ступар В. І., Гайда Ю. І., Сав'як Г. М., Нагнибіда І. Я., Равлюк І. П., Сіщук М. М., Сіщук Н. М., Юник Т. Р. Деякі підсумки розвитку клонового лісового насадження хвойних порід у Передкарпатті <i>Yatsyk R. M., Stupar V. I., Hayda Yu. I., Saviak H. M., Nagnybida I. Y., Ravlyuk I. P., Sishchuk M. M., Sishchuk N. M., Yunik T. R. Some results of development of clonal seed-growing of coniferous species at Precarpathian region</i>	240
Білоус В. І. Перспективне лісонасінне господарство дуба на Буковині <i>Bilous V. I. Perspective oak seed growing enterprises in bukovyna</i>	249
Терещенко Л. І. Аналіз результатів дослідження географічних культур сосни звичайної В. Д. Огієвського <i>Tereshchenko L. I. Analysis of results of V. D. Ogievsky Scotch pine provenances examination</i>	254
Соломаха Н. Г. Насіннєве розмноження інтродукованих видів роду <i>Pinus</i> L. у ДП "Маріупольська лісова науково-дослідна станція" <i>Solomaha N. G. Seed propagation of introduced species of genus <i>Pinus</i> L. in the State Enterprise "Mariupol Forest Research Station"</i>	259
Мажула О. С., Попов О. Ф., Тімко Ю. А., Лінник Ю. О. До питання зберігання насіння сосни звичайної <i>Pinus sylvestris</i> L. <i>Mazhula O. S., Popov O. F., Timko U. A., Linnyk U. A. Storage of seeds of Scotch pine (<i>Pinus sylvestris</i> L.)</i>	268
Кузнецова Т. Л. Анатомо-морфологічні особливості апікальних меристем вегетативних почек <i>Fraxinus excelsior</i> L. в географічних культурах <i>Kuznetsova T. L. Anatomical &amp; morphological peculiarities of apexes of vegetative buds of <i>Fraxinus excelsior</i> L. in provenance tests</i>	274
Агапонов Н. Н., Агапонов Г. Н. Тільки в Молдові орех грецький – в законодавстві <i>Agaropov N. N., Agaropov G. N. Only in Moldova <i>Juglans regia</i> is in legislation</i>	281
Лялін О. І. Маса і біометричні показники дворічних сіянців сосни звичайної в контейнерах <i>Lyalin O. I. Mass and biometrical indices of two-year seedlings of <i>Pinus sylvestris</i> L. in containers</i>	287
Шевчук В. В., Терлич В. Г., Борисова В. В. Деякі аспекти вирощування сіянців сосни із закритою кореневою системою на Нижньодніпров'ї <i>Shevchuk V. V., Terlych V. G., Borisova V. V. Some aspects of pine seedlings growing with protected roof system in the Low Dnieper region</i>	295

Наукове видання

**ЛІСІВНИЦТВО І АГРОЛІСОМЕЛІОРАЦІЯ**

В и п у с к 1 1 4

Підписано до друку 10.11.2008 р. Формат 60 x 84 1/8. Папір офсетний. Друк – ризографія  
Гарнітура Times New Roman. Умовно-друк. арк. 37.50. Наклад 300 примірників.  
Замовлення №326

Надруковано у СПДФО Ізрайлев Є.М. №24800170000040432 від 21.03.2001 р.  
610026 м.Харків, вул. Фрунзе, 16