

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 115



Харків – УкрНДІЛГА
2009

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.	Ю. Є. МАЛЮГА
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 №5 від 7 травня 2009 р.

Л 50

Лісівництво і агролісомеліорація. 2009. Вип. 115. – Х.: 2009. – 300 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. 2009. Iss. 115. - Kharkiv: 2009. - 300 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.

ББК 43.4

ISSN 0459-1216

©Український орден «Знак Пошани» науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького, 2009

УДК 630.165.3

О. С. МАЖУЛА *

ПЛАНТАЦІЙНЕ НАСІННИЦТВО: СУЧАСНИЙ СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ

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

Наведено ретроспективний аналіз розвитку плантаційного насінництва в Україні й у світі та дано оцінку його перспективності на сучасному етапі.

К л ю ч о в і с л о в а : лісове насінництво, клонові насінні плантації, плюсові дерева, плантації підвищеної генетичної якості.

Для підвищення продуктивності та стійкості лісів велике значення має селекційне поліпшення деревних порід. Одним із напрямів розвитку лісового насінництва є плантаційне, або плюсове насінництво, тобто вчення про відбір і використання селекційно відібраних дерев.

Вчення про відбір особливо визначних за ростом та якістю дерев у лісових насадженнях, так званих плюсових дерев, уперше з'явилося в Європі [61, 75, 77, 87]. Знищення кращих місцевих насаджень призвело до того, що в багатьох країнах виникла загроза їх виродження [56]. Першими на це звернули увагу шведи. З 1942 року у Швеції були розпочаті роботи з виявлення та збереження ще не знищених кращих насаджень, а в них – кращих дерев, які називали плюсовими. В Нідерландах [67] інтенсивний відбір плюс-дерев почався у 1948 р.

Ідею відбору кращих дерев було повсюдно підтримано у колишньому Радянському Союзі [2, 4 – 6, 45, 46, 51, 52 та ін.]. У шістдесяті роки минулого століття науковими закладами Союзу були розроблені, а пізніше вдосконалювались і доповнювались принципи й методи відбору плюсових дерев [6, 15, 37, 38, 45, 46, 65 та ін.]. М. М. Вересін [2] вважав, що плюсовими можуть бути дерева, які поєднують сильний ріст, добру якість і здоров'я. Діаметр цих дерев має перевершувати середній діаметр одновікового насадження на 60 – 70 %, висота – на 15 – 20 %, об'єм стовбура – у 2,5 разу.

На думку Є. П. Проказіна [47], вимоги, що висуваються до плюс-дерев, не мають орієнтуватися на відбір унікальних екземплярів. Необхідним є повсюдний масовий відбір плюс-дерев для відтворення їх популяцій, які представляють господарчо-цінні екземпляри різних форм. Н. О. Коновалов і Є. А. Пугач [18], як і М. М. Вересін [2], вважали, що для значного поліпшення спадкових властивостей насіння від першого покоління насінних плантацій необхідно прагнути створювати їх із насіння рекордно кращих дерев, а не всіх кращих.

Згідно із принципом відбору плюсових дерев, прийнятим у Фінляндії [19], відбирають найкращі дерева певних насаджень, а не цілі насадження. Картування ізоензиматичного поліморфізму місцевих деревних генотипів [64] дало змогу фінським ученим зробити припущення, що, у зв'язку з генетичними відмінностями між популяціями, насіння з лісонасінних плантацій може виявити деякі ознаки гетерозису.

В Україні інвентаризація лісових насаджень, первинний відбір плюсових дерев і закладання перших плантацій проводили під керівництвом С. С. П'ятницького [51 – 56, 58]. При відборі на інтенсивність росту він рекомендував плюсовими вважати найбільші дерева, які перевершують середні показники для насадження за висотою на 10 – 15 %, за діаметром на 70 %. Першими відбір плюсових дерев основних лісоутворювальних порід в Україні здійснювали С. М. Прилуцька [43] та Н. І. Давидова [9].

Згодом принципи відбору плюсових дерев в Україні уточнювали та вдосконалювали [30, 31, 35]. Основою відбору, на думку вчених [29, 33], є лісотипологічний принцип: плюсові дерева відбирають у всіх господарсько значущих типах лісорослинних умов. У подальшому передбачається закладання насінних плантацій чітко відповідних лісорослинних умовах і використання насіння для створення насаджень у таких самих типах лісу. Сучасні селекційні

* © О. С. Мажула, 2009

дослідження в Україні, відбір кращих насаджень і дерев для закладання насінних плантацій проводяться на популяційно-типологічній основі [26].

З урахуванням стану лісового фонду, за рекомендаціями П. І. Молоткова, І. М. Патлая, Н. І. Давидової та ін. [35] було прийнято – виділяти плюсові дерева двох категорій. До першої категорії відносили дерева, які виділися за розмірами, формою та якістю стовбурів, добрим очищенням від сучків, розвиненою компактною кроною, стійкістю щодо шкідників і збудників хвороб. Перевершення за висотою порівняно із середнім деревом одновікового насадження має становити не менше 10 %, за діаметром – не менше 30 %. Не допускаються недоліки деревини: кривизна, багатoverшинність, збіжистість та ін. Крім дерев першої категорії, визначених за всіма ознаками, відбирали дерева другої категорії, які за деякими ознаками не перевершували середні дерева, але мали високі якісні показники і, навпаки, мали значні перевищення, але деякі недоліки стовбурів.

Питання вегетативного розмноження плюсових дерев, що включали заготівлю, способи й технологію щеплень, були викладені в роботах А. І. Северової [63], Є. П. Проказіна [44, 47], Д. Н. Гіргідова, В. І. Долголікова [6], С. М. Прилуцької [42], П. С. Каплуновського [16], В. В. Грицайчук [8], В. К. Балабушки [1] та ін. Найкращим для щеплення хвойних визнано спосіб вприклад серцевиною прищепи на камбій підщепи, розроблений Є. П. Проказіним [44], хоча доволі ефективними є також щеплення у бічний заріз та у розсіп [10, 27].

Перші лісонасінні плантації були закладені науковими установами в 60-і роки і мали переважно дослідницький характер. Планомірне створення лісонасінних об'єктів у масштабах колишнього СРСР почалось у 70-і роки [11].

За кордоном, зокрема у Європі, першу лісонасінну плантацію, за даними Д. М. Пірагса, Л. Я. Бамбе [40], було закладено у 1931 р. у Великій Британії. У Швеції [78] клонові насінні плантації (КНП) сосни створюють уже протягом шести десятиліть. У Фінляндії перші КНП були створені на початку 50-х років [81]. У США, Австралії, Новій Зеландії програми з поліпшення якості насіння лісових порід діють з 50 – 60-х років [88].

Починаючи з шістдесятих років і до теперішнього часу розроблювали та вдосконалювали принципи, методик у й технологію закладання плантацій основних лісоутворювальних порід у конкретних умовах регіонів [17, 21, 47, 50, 56, 60 та ін.].

Для збереження генетичного матеріалу плюсових дерев і формування доступних для заготівлі живців маточників створювали архіви клонів. С. С. П'ятницький [58] розрізняв місцеві та зональні, чи республіканські архіви (АМП). На базі насінного й вегетативного матеріалу плюсових дерев створюють також спеціальні насінні плантації, які можуть бути родинними (РНП) і клоновими. Із двох видів насінних плантацій перевагу отримали клонові, хоча, як указують Є. П. Проказін [50] і Ю. П. Єфимов [11], створення родинних плантацій потребує менших витрат.

Наші дослідження клонових і родинних плантацій сосни звичайної, закладених в одних екологічних умовах із потомств одних і тих самих клонів та родин плюсових дерев свідчать, що до 13-річного віку КНП виявилися значною мірою перспективнішими, ніж РНП: вони раніше вступали у репродуктивний період, мали значно більшу кількість жіночих стробілів і давали більші врожаї шишок і насіння [24, 25].

Для виконання функцій плантацій велике значення має їх розташування. Ч. Матяш [79] вважає, що підбір місця розташування є одним з основних чинників, що визначають успіх плантації. Більшість авторів [3, 18, 35] одноставні в тому, що насінні плантації мають бути розташовані в оптимальних для даної породи типах умов місцезростання. Деякі вчені [20, 61], вважають, що для насінних плантацій непридатні занадто родючі ґрунти, оскільки вони дуже стимулюють ріст і гальмують утворення насіння. Наші дослідження [23] свідчать, що урожайність насіння однойменних клонів у багатших типах умов місцезростання у 5 – 10 разів вища, ніж у бідніших. Розташування плантацій, зокрема сосни звичайної, в умовах С₂ та D₂ дасть змогу отримати більш стабільні, високі та якісні врожаї насіння.

Важливим питанням є також географічне розміщення плантацій. Найкращі врожаї насіння отримують переважно в оптимальних для породи кліматичних умовах, тоді як у крайніх точках ареалу врожаї здебільшого нестабільні й низької якості. З метою стимулювання "цвітіння" та поліпшення умов дозрівання насіння у Фінляндії майже всі насінні плантації північного походження були розташовані у південній частині країни [81]. Вважалося, що клони, які походять із півночі Фінляндії, матимуть на клонівих плантаціях, створених на півдні, фенологічну ізоляцію стосовно південних клонів і навколишніх лісів. Проте результати досліджень свідчать, що фенологічної ізоляції не відбувалося, а фонове запилення створювало серйозну проблему. Оскільки фонове запилення перевищувало 50 %, то зменшувалися генетична цінність і адаптованість сіянців при садінні їх на півночі країни, звідки походили материнські клони. Це стало причиною того, що насіння із плантацій північних походжень не використовують у крайніх північних регіонах, звідки походять їх материнські клони. Для подолання цієї проблеми останнім часом клоніві плантації для північної Фінляндії створюють зі значно північнішим розміщенням, ніж відповідні плантації першого покоління.

У колишньому СРСР перші клоніві насінні плантації створювали трьома способами: щепленням на виробничі культури [8, 42, 69], щепленням на спеціальні підщепні культури [17] і садінням щеплених саджанців [20, 21]. За кордоном клоніві плантації створювали здебільшого шляхом садіння щеплених саджанців [19, 61]. У нашій країні також із часом отримав перевагу метод створення плантацій щепленими саджанцями із закритою кореневою системою [33], який і нині вважається оптимальним [27].

Розрізняються думки вчених у питаннях щодо мінімальної площі плантацій, оптимальної кількості клонів та їх розташування на плантації. У Фінляндії прийнята мінімальна площа насінної плантації – 4 – 5 га [19], в колишньому СРСР – 10 га [36].

Схеми змішування клонів, які запропонували різні автори [6, 61 та ін.], були проаналізовані та вдосконалені С. С. П'ятницьким [57]. Кількість клонів, що пропонується для закладання плантацій, коливається від 3 – 4 до 40 – 50 і навіть 100 [2, 4, 19, 46, 48, 57 та ін.]. Нині вважається, що на плантації має бути представлено не менше 25 – 30 клонів, оптимальна кількість є значно більшою, наприклад, у Фінляндії середня кількість клонів на плантаціях сосни звичайної – 139 [81].

Для визначення відстаней між однойменними клонами, при яких забезпечується їх ізоляція на плантаціях, особливості льоту пилку деревних порід, зокрема сосни звичайної, ялини звичайної, ялини сибірської та ін. вивчали J. W. Wright [89], L. Strand [86], R. Sarvas [83], В. С. Яровенко [71], J. P. Castaing, Ph. Vergoron [73], К. І. Малєєв [28] та ін. С. Н. Санніков і І. В. Гришина [62], як і Б. І. Фабричний [66], вивчали розліт пилку при його штучному розсіюванні в деревостані та на насінній плантації. Ю. П. Ефімов і Н. Є. Косіченко [13] для вивчення особливостей розльоту пилку на насінній плантації застосовували фарбування пилку флуорохромом.

Дослідження, проведені у різних країнах у деревостанах різних порід, дали подібні результати. Всі дані збігаються в тому, що переважна частина пилку осідає на невеликій відстані від його джерела. Згідно з даними, отриманими за кордоном [59], 91 % пилку сосни звичайної осідає в радіусі 900 футів, або 61 м від дерева. За даними Б. І. Фабричного [66], 90 % пилку на насінній плантації залежно від швидкості вітру осідає на відстані 10 – 20 м від запилювача. Ю. П. Ефімов, Н. Є. Косіченко та О. Н. Беспаленко [14] вважають, що при відстані просторової ізоляції 25 – 30 м (тобто при мінімумі 20 – 25 клонів, розташованих за схемою 5 x 5 м) вірогідність запилення пилком того самого клону висока і сягає в окремих пунктах 25 – 49 %. На думку цих авторів, необхідно прагнути до розміщення на плантаціях якнайбільшої кількості клонів. Про необхідність збільшення кількості клонів на плантаціях і поліпшення умов їх перехресного запилення свідчать також дані ізоферментного аналізу [7]. Останні показали нижчу гетерозиготність насіння із плантацій порівняно з природними популяціями. Водночас Д. В. Харіна і А. В. Чудний [68] на підставі досліду з маркування

пилку люмінесцентними барвниками вважають, що немає необхідності збільшувати кількість клонів понад ті межі, які встановлені з урахуванням параметрів мінливості плюсових дерев за найважливішими господарчо-цінними властивостями.

Наші досліді з вивчення розльоту пилку свідчать, що основна його маса осідає в радіусі 10 і 15 м від дерева, при тихій погоді це становить 77,4 і 93,1 % відповідно [22, 23]. При зменшенні висоти дерев знижується ефективна для запилення концентрація пилку в певному радіусі, що може викликати недозапилення сусідніх дерев, тому для створення сприятливого пилкового режиму доцільно залишати необрізаними дерева, які є добрими запилювачами. Водночас зниження висоти дерев не призводить до зменшення максимальної дальності розльоту певної частини пилку, тому щеплені дерева одного клону потрібно розміщувати на максимальній відстані одне від одного.

За генетичним рівнем, а отже, за здатністю забезпечити підвищення продуктивності (чи інших показників), розрізняють плантації I порядку – з відібраних, але не перевірених за насінним потомством дерев і II порядку – з елітних дерев, тобто перевірених за насінним потомством [27, 32, 33, 39, 40 та ін.].

З часу закладання перших лісонасінних плантацій і донині не припинялася критика плантаційної концепції [70, 74, 85]. Основні заперечення стосувалися значної вартості плантацій, періодичності урожайних років, впливу прищепи на підщепу, неконтрольованого генетичного внеску різних клонів. Але, незважаючи на це, більшість дослідників вважають ідею насінних плантацій доволі успішною (Cs. Matyas [79], Д. М. Пірагс, Я. Я. Бауманіс, Я. Я. Смілга [41] та ін.).

Це підтвердилося на Міжнародній конференції у Швеції 26 – 28 вересня 2007 року, яка так і називалася "Seed Orchard", що в перекладі означає клонові насінні плантації [84]. На конференції, де було дано оцінку розвитку плантаційного насінництва у світі, клонові насінні плантації названі найважливішою з'єднувальною ланкою між лісовим господарством, з однієї сторони, та досягненнями селекції й генетики – з іншої. У виступах і публікаціях учасників конференції узагальнено багаторічний досвід створення та експлуатації плантацій основних лісоутворювальних порід, і висвітлено шляхи подальшого вдосконалення селекції та насінництва.

За даними Т. Nikkanen [81], у Фінляндії в цілому за минулі роки було закладено 3000 га плантацій сосни звичайної. Нині частину перших КНП списано, зареєстрованими залишаються 141 плантація сосни звичайної (2202 га). Загальна кількість клонів плюсових дерев сосни на плантаціях сягає 5903 штуки.

У Швеції відбір плюс дерев за фенотипом здійснювали спочатку переважно у природних насадженнях, але з 1980 року цей відбір проводять у середньовікових лісових культурах [78]. У цій країні нині 60 відсотків сіянців вирощено з насіння КНП. Ріст продуктивності лісів, вирощених із насіння клонових насінних плантацій, у Швеції оцінюється приблизно у 10 %. Розпочалося закладання нових КНП з підвищеною генетичною якістю насіння.

У Туреччині на кінець 2006 року створено 174 клонові насінні плантації лісових порід площею 1200 га, 92 % із них – *Pinus brutia* Ten., *P. nigra* Arnold., *P. sylvestris* L. і *Cedrus libani* A. Rich. [80]. Усі потреби у насінні сосни чорної та сосни звичайної можуть бути покриті з клонових плантацій.

На клонових плантаціях у різних країнах світу вирішують такі ключові проблеми, як забезпечення синхронного цвітіння клонів на плантаціях, стимуляція цвітіння, захист урожаю насіння від шкідників (зокрема ялини звичайної), випробування насінного потомства клонів, закладання елітних плантацій та інші [72, 76, 82].

В Україні основними проблемами плантаційного насінництва є реконструкція та підвищення ефективності діючих плантацій, періодичне закладання нових плантацій, площа яких обумовлена потребами лісгоспів у насінні. Закладання плантацій підвищеного генетичного рівня відбувається за загальною комбінаційною здатністю (ЗКЗ): із живців елітних дерев, в яких на основі вивчення напівсібсових насінневих потомств виявлено

суттєво вищі за контроль характеристики господарських ознак, та за специфічною комбінаційною здатністю (СКЗ) клонів, які при спрямованих схрещуваннях дають гетерозисний ефект.

Селекційно поліпшений матеріал із плантацій різних порядків має найбільше значення при створенні промислових лісів. Найкраще місце для використання насіння із плантацій II порядку за високою СКЗ – це плантаційні культури з інтенсивним веденням господарства та коротким оборотом рубки.

Для великих площ експлуатаційних насаджень найбільш придатним є насіння із клонових насінних плантацій II порядку за ЗКЗ. Наявність значної кількості клонів на таких плантаціях (20 і більше) і, відповідно, більша гетерозиготність отриманого насіння, забезпечують підвищення пластичності та стійкості насінного потомства. Тому закладання плантацій за ЗКЗ, розширення кількості представлених клонів є основними завданнями, які потрібно вирішувати в елітному насінництві.

Одним із шляхів вирішення цих завдань, на який в Україні звертається особлива увага, є розширення місцевої вихідної основи для селекційного поліпшення видів шляхом відбору кращих популяцій (в останніх – кращих дерев), а також закладання клонових і родинних плантацій із ширшим представництвом кращих та елітних дерев.

Висновок. За минулі десятиліття плюсове насінництво підтвердило себе, як перспективний метод отримання високих урожаїв насіння основних лісоутворювальних порід підвищеного генетичного рівня у більшості країн світу. Ефективне вирішення основних проблем, які виникають при експлуатації насінних плантацій різних порід, відбір елітного матеріалу для закладання нових плантацій допоможуть подальшому розвитку і вдосконаленню цього напрямку селекції та насінництва.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Балабушка В. К. Прививка черенков сосны обыкновенной // Лесн. хоз-во. – 1985. – № 11. – С. 48 – 51.
2. Вересин М. М. Лесное семеноводство. – М.: Гослесбумиздат, 1963. – 158 с.
3. Вересин М. М., Ефимов Ю. П., Арефьев Ю. Ф. Справочник по лесному селекционному семеноводству. – М.: Агропромиздат, 1985. – 245 с.
4. Гайлис Я. Я. Опыт селекции древесных пород в Латвии // Лесн. хоз-во. – 1963. – № 1. – С. 34 – 38.
5. Гайлис Я. Я. Семенные плантации сосны в Латвии // Лесн. хоз-во. – 1964. – № 2. – С. 47 – 50.
6. Гиргидов Д. Я., Долголиков В. И. Отбор плюсовых маточных деревьев и вегетативное размножение хвойных пород при создании семенных плантаций. – Ленинград, 1962. – 32 с.
7. Гончаренко Г. Г., Падутов В. Е., Поджарова З. С. Генетические исследования хвойных с использованием изоферментных маркеров // Лесная генетика, селекция и физиология древесных растений: Матер. межд. симп. в Воронеже (25 – 30 сентября 1989 г.) – М., 1989. – С. 108 – 109.
8. Грицайчук В. В. О сроках прививок сосны обыкновенной в Змиевском ЛХЗ Харьковской области // Лесоводство и агролесомелиорация. – 1977. – Вып. 49. – С. 18 – 21.
9. Давыдова Н. И. Отбор плюсовых деревьев дуба обыкновенного, проверка по потомству и их вегетативное размножение: Автореф. дисс. канд. с.-х. наук. – Х., 1967. – 19 с.
10. Дебринюк Ю. М., Калінін М. І., Гузь М. М., Шаблій І. В. Лісове насінництво. – Львів: Світ, 1998. – 428 с.
11. Ефимов Ю. П. Организация элитного семеноводства основных лесообразующих пород в центральной лесостепи РСФСР // Повышение продуктивности, устойчивости и защитной роли лесных экосистем. – Воронеж, 1990. – С. 11 – 16.
12. Ефимов Ю. П., Данусявичюс Ю. А., Долголиков В. И. и др. Опыт создания лесосеменных плантаций в СССР // Лесная генетика, селекция и физиология древесных растений: Матер. междун. симпоз. (25 – 30 сентября 1989 г., Воронеж). – М., 1989. – С. 85 – 92.
13. Ефимов Ю. П., Косиченко Н. Е. Маркировка пыльцы древесных растений флуорохромами // Селекционные основы повышения продуктивности лесов. – Воронеж, 1979. – С. 34 – 39.
14. Ефимов Ю. П., Косиченко Н. Е., Беспаленко О. Н. Распространение пыльцы сосны обыкновенной на семенной плантации // Лесное семеноводство. – Воронеж, 1980. – С. 9 – 18.
15. Ирошников А. И. Генетика и селекция в лесоводстве (Актуальные вопросы теории и практики) // Селекция, генетика и семеноводство древесных пород как основа создания высокопродуктивных лесов: Тез. докл. и сообщ. на Всесоюз. науч.-техн. совещ. (1 – 5 сентября 1980 г., Ленинград). – М., 1980. – Ч. 1. – С. 28 – 34.

16. Каплуновский П. С. Перепрививка кроны лесных пород // Лесоводство и агролесомелиорация. – 1970. – Вып. 23. – С. 33 – 41.
17. Каплуновский П. С. Опыт создания лесосеменных плантаций в специально посаженных культурах // Лесоводство и агролесомелиорация. – 1973. – Вып. 32. – С. 11 – 18.
18. Коновалов Н. А., Пугач Е. А. Основы лесной селекции и сортового семеноводства. – М.: Лесн. пром-сть, 1978. – 173 с.
19. Коски Вейкко. Семенные плантации в Финляндии // Доклады ученых – участников междунар. симпоз. по селекции, генетике и лесному семеноводству хвойных пород (19 – 25 июня 1972 г., Новосибирск). – Пушкино, 1972. – С. 117 – 127.
20. Кундзиньш А. В., Игаунис Г. А., Гайлис Я. Я. Лесная селекция. – М.: Лесн. пром-сть, 1972. – 200 с.
21. Логгинов В. Б. Методы создания клоновых плантаций ели в горных условиях Карпат. – К.: Наук. думка, 1970. – 159 с.
22. Мажула О. С. Розліт пилку дерев різної висоти на плантації сосни звичайної // Лісівництво і агролісомеліорація. – 1992. – Вип. 85. – С. 23 – 27.
23. Мажула О. С. Ріст і насінна продуктивність клонів сосни звичайної на лісонасінневих плантаціях в Лівобережному лісостепу: Автореф. дис. ... канд. с.-г. н. – Харків, 1993. – 24 с.
24. Мажула О. С. Плюси та мінуси родинних і клонових насінних плантацій сосни звичайної // Ліс, наука, суспільство: Матеріали міжнародної ювілейної конференції, присвяченої 75-річчю від дня заснування УкрНДІЛГА (30 – 31 березня 2005 р., м. Харків). – Х.: УкрНДІЛГА, 2005. – С. 119 – 120.
25. Мажула О. С. Репродуктивні характеристики родинних і клонових насінних плантацій сосни звичайної // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2006. – Вип. 109. – С. 152 – 156.
26. Мажула О. С., Черкіс Т. В. Типологічна основа відбору кращих дерев сосни звичайної для створення насінної бази // Лісова типологія в Україні: сучасний стан, перспективи розвитку / Матеріали XI Погребняківських читань (10 – 12 жовтня 2007 р., м. Харків). – Харків: УкрНДІЛГА, 2007. – С. 135 – 137.
27. Мажула О. С., Шлончак Г. А., Митроченко В. В. та ін. Рекомендації зі створення та експлуатації насінних плантацій сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) першого та другого порядку // Рекомендації з питань лісового насінництва. – Х., 2008. – 16 с.
28. Малеев К. И. Дальность распространения пыльцы и семян ели и существование пространственно-ограниченных групп (семей) в ценопопуляциях ель обыкновенная х ель сибирская // Полевое размножение хвойных растений: Тез. докл. II Всесоюз. симпоз. (10 – 12 сентября 1985 г.). – Новосибирск, 1985. – С. 22 – 24.
29. Молотков П. И. Селекционные подходы к хозяйственным мероприятиям на типологической основе // Второе всесоюзное совещание по лесной типологии. – Красноярск, 1973. – С. 175 – 176.
30. Молотков П. И. Развитие клонового семеноводства на Украине // Лесоводство и агролесомелиорация. – 1977. – Вып. 48. – С. 3 – 10.
31. Молотков П. И. Селекция и семеноводство основных лесообразующих пород на Украине // Лесоводство и агролесомелиорация. – 1981. – Вып. 60. – С. 26 – 30.
32. Молотков П. И., Давыдова Н. И., Митроченко В. В. Научные подходы к созданию семенных плантаций повышенного генетического уровня // Лесоводство и агролесомелиорация. – 1987. – Вып. 74. – С. 34 – 37.
33. Молотков П. И., Давыдова Н. И., Патлай И. Н. Селекция и семеноводство основных лесообразующих пород на Украине // Обзорная информация. – 1982. – Вып. 1. – 32 с.
34. Молотков П. И., Патлай И. Н. Стратегия селекции и семеноводства сосны обыкновенной // Лесная генетика, селекция и физиология древесных растений: Матер. междунар. симп. (25 – 30 сентября 1989 г., г. Воронеж) (Дополнит. выпуск). – М., 1990. – С. 9 – 16.
35. Молотков П. И., Патлай И. Н., Давыдова Н. И. и др. Селекция лесных пород. – М.: Лесн. пром-сть, 1982. – 224 с.
36. Молотков П. И., Патлай И. Н., Давыдова Н. И. Семеноводство лесных пород. – К.: Урожай, 1989. – 230 с.
37. Ненюхин В. И. Ранговый метод отбора и оценки плюсовых деревьев // Экспресс-информация. – М., 1973. Вып. 1. – 5 с.
38. Пааль Х., Этверк И. Метод дополнительного отбора плюсовых деревьев в Эстонии // Лесоселекционные исследования. – Рига: Зинатне, 1978. – С. 31 – 32.
39. Пирагс Д. М. Лесосеменные плантации, их настоящее и будущее // Семенные плантации в лесном семеноводстве. – Рига: Зинатне, 1985. – С. 3 – 11.
40. Пирагс Д. М., Бамбе Л. Я. Отбор по фенотипу и лесосеменные плантации // Отбор лесных древесных. – Рига: Зинатне, 1978. – С. 141 – 147.
41. Пирагс Д. М., Бауманис Я. Я., Смилга Я. Я. Динамика развития селекционного семеноводства лесных древесных пород // Роль селекции в улучшении латвийских лесов. – Рига: Зинатне, 1990. – С. 3 – 11.
42. Прилуцкая С. Н. Прививка черенков сосны и лиственницы для создания семенных участков // Селекция, интродукция и семеноводство древесных лесных пород: Материалы расширен. сессии Ученого Совета при Министер. сельского хоз. УССР (27 – 28 ноября 1962 г.). – К.: Урожай, 1964. – С. 125 – 132.

43. Прилуцкая С. Н. Отбор плюсовых насаждений и плюсовых деревьев на Украине // Лесоводство и агролесомелиорация. – 1965. – Вып. 7. – С. 142 – 146.
44. Проказин Е. П. Новый способ прививки хвойных для создания семенных участков // Лесн. хоз-во. – 1960. – № 5. – С. 54 – 58.
45. Проказин Е. П. Отбор плюсовых деревьев и создание семенных плантаций сосны. – М.: Пушкино, 1961. – 15 с.
46. Проказин Е. П. Новые методы семеноводства сосны. – М.: Сельхозиздат, 1962. – 44 с.
47. Проказин Е. П. Эффективность семенных плантаций хвойных пород и новое в технологии их создания // Селекция, генетика и семеноводство лесных пород: Материалы расширенной сессии Ученого Совета при Министерстве сельс. хоз. УССР (27 – 28 ноября 1962 г.). – К.: Урожай, 1964. – С. 133 – 139.
48. Проказин Е. П. Сортовое семеноводство хвойных пород. – М., 1968. – 83 с.
49. Проказин Е. П. Формирование семенных участков и плантаций с учетом механизации работ // Лесн. хоз-во. – 1969. – № 1. – С. 47 – 51.
50. Проказин Е. П. Селекционно-генетические и биологические основы семеноводства сосны обыкновенной // Экспресс информация. – М., 1974. – 22 с.
51. Пятницкий С. С. Практикум по лесной селекции. – М.: Издат. сельскохозяй. литерат. журналов и плакатов, 1961. – 271 с.
52. Пятницкий С. С. Элитное семеноводство лесных пород и проблема повышения продуктивности лесов // Тезисы докладов Всесоюзного совещания по вопросам лесного семеноводства. – М., 1962. – С. 20 – 26.
53. Пятницкий С. С. Организации элитного семеноводства лесных древесных пород // Лесовозобновление и лесоразведение. – 1964. – Т. 155. – С. 81 – 93.
54. Пятницкий С. С. Селекция и семеноводство лесных пород на Украине // Лесозэксплуатация и лесное хозяйство. – 1965. – № 33. – С. 13 – 14.
55. Пятницкий С. С. Селекция лесообразующих пород на Украине // Лесное хозяйство и промышленное потребление древесины в СССР. – М.: Лесн. пром-сть, 1966. – С. 97 – 112.
56. Пятницкий С. С. Селекция и семеноводство лесных пород на Украине // Лесоводство и агролесомелиорация. – 1967. – Вып. 9. – С. 3 – 14.
57. Пятницкий С. С. Обеспечение перекрестного опыления на клоновой семенной плантации // Лесоводство и агролесомелиорация. – 1970. – Вып. 23. – С. 3 – 12.
58. Пятницкий С. С. Элитное семеноводство лесных пород // Вестник сельскохозяйственной науки. – М.: Колос, 1971. – № 11. – С. 98 – 106.
59. Райт Дж. В. Введение в лесную генетику. – М.: Лесн. пром-сть, 1978. – 470 с.
60. Рекомендации по улучшению семеноводства основных лесообразующих пород в Украинской ССР. – К.: Урожай, 1977. – 60 с.
61. Ромедер Э., Шенбах Г. Генетика и селекция лесных пород. – М.: Сельхозиздат, 1962. – 268 с.
62. Санников С. Н., Гришина И. В. Экспериментальное изучение разлета пыльцы сосны в древостое // Экология. – 1979. – № 1. – С. 91 – 93.
63. Северова А. И. Многолетний опыт размножения хвойных прививками // Лесоведение. – 1975. – № 2. – С. 21 – 29.
64. Тигерштадт П. М. А. Генетические принципы селекционной работы с древесными породами в Финляндии // Доклады ученых – участников междунар. симпоз. по селекции, генетике и лесному семеноводству хвойных пород (19 – 25 июня 1972 г.) – Новосибирск. – Пушкино, 1972. – С. 161 – 171.
65. Титов Е. В. Создание лесосеменной базы кедров сибирского на селекционной основе в Горном Алтае // Современное состояние кедровых лесов и пути их рационального использования: Тез. докл. совещ. – Барнаул, 1979. – С. 31 – 35.
66. Фабричный Б. И. Определение параметров пыльцевого облака при искусственном рассеивании пыльцы в условиях семенных плантаций // Всесоюзное совещание по лесной генетике, селекции и семеноводству (1 – 4 ноября 1983 г.): Тез. докл. – Петрозаводск, 1983. – С. 141 – 142.
67. Фрис С. Т. Дж. Отбор и селекция сосны обыкновенной в Нидерландах // Лесная генетика, селекция и физиология древесных растений: Матер. междунар. симп. (25 – 30 сентября 1989 г., г. Воронеж). – М., 1990. – С. 19 – 24.
68. Харина Д. В., Чудный А. В. О вероятности самоопыления у сосны обыкновенной // Лесн. хоз-во. – 1979. – № 4. – С. 32 – 33.
69. Шульга В. В., Данченко А. М. Лесосеменные плантации в Казахстане // Лесн. хоз-во. – 1972. – № 2. – С. 59 – 61.
70. Яковлев А. П. Расширение и совершенствование лесосеменной базы таежной зоны // Лесн. хоз-во. – 1976. – № 3. – С. 39 – 44.
71. Яровенко В. С. Лет пыльцы сосны обыкновенной в условиях юга лесостепи // Тез. докл. научной конфер. (25 – 29 апреля 1966 г.) – Х., 1966. – Вып. 5. – С. 20 – 21.

72. Alizoti Evi. Synchronization and fertility variation among *Pinus nigra* clones in a clonal seed orchard [Електронний ресурс] Seed Orchard Conference, Umeå, 26 – 28 September, 2007. – Режим доступу до матеріалів конференції: <http://www-genfys.slu.se/staff/dagl/Umea07/Proceedings/00Proceedings.htm>
73. Castaing J. Ph., Vergoron Ph. Etude experimentall de la contamination Pollinique du verger a graine de pine maritime de Sore (Landes) // Ann. Sci. Forest. – 1976. – V. 33, № 3. – P. 161 – 175.
74. Giertych M. Seed orchards in crisis // Forest Ecol. Manag. – 1987. – P. 1 – 7.
75. Jensen H. Plantagenmassig production awt noggradigt skogafro // Scogen. – 1943. – V. 30. – P. 53 – 56.
76. Kroon Johan, Hallander Jon, Berlin Mats. Establishment of an elite Scots pine seed orchard in northern Sweden [Електронний ресурс] Seed Orchard Conference, Umeå, 26 – 28 September, 2007. – Режим доступу до матеріалів конференції: <http://www-genfys.slu.se/staff/dagl/Umea07/Proceedings/00Proceedings.htm>
77. Lindquist B. Genetics in Swedish Forestry Practice. – Stockholm: Svenska Scogsvar. Forlag., 1948. – 173 p.
78. Lindgren D., Karlsson B., Andersson B., Prescher F. Swedish seed orchards for Scots pine and Norway spruce // Seed Orchard Conference, Umeå, 26 – 28 September, 2007. – P. 142.
79. Matyas Cs. Seed orchards. // Genetics of Scots Pine. – Budapest: Akademiai Kiado, 1991. – P. 125 – 145.
80. Murat A., Hikmet Öztürk, Sadi Siklar. Seed orchard planning and management in Turkey [Електронний ресурс] Seed Orchard Conference (Umeå, 26 – 28 September, 2007). – Режим доступу до матеріалів конференції: <http://www-genfys.slu.se/staff/dagl/Umea07/Proceedings/00Proceedings.htm>
81. Nikkanen T. A review of Scots pine and Norway spruce seed orchards in Finland // Seed Orchard Conference (Umeå, 26 – 28 September, 2007). – P. 195.
82. Rosenberg O., Weslien J. Pest insects and pest management in spruce seed orchards [Електронний ресурс] Seed Orchard Conference (Umeå, 26 – 28 September, 2007). – Режим доступу до матеріалів конференції: <http://www-genfys.slu.se/staff/dagl/Umea07/Proceedings/00Proceedings.htm>
83. Sarvas R. Investigations on the flowering and seed crop of *Pinus sylvestris* // Comm. Inst. Forest. Fennica. – 1962. – Vol. 53. – № 4. – P. 1 – 198.
84. Seed Orchard Conference [Електронний ресурс] (Umeå, 26 – 28 September). – Режим доступу до матеріалів конференції: <http://www-genfys.slu.se/staff/dagl/Umea07/Proceedings/00Proceedings.htm>
85. Stern K. Nature's diversifying selection and its impacts on orchard breeding // For Tree Impr. – Copenhagen. – 1972. – № 4. – P. 41 – 51.
86. Strand L. Pollen dispersal // Silvae Genet. – 1957. – № 6. – P. 129 – 136.
87. Syrach-Larsen C. The importance of vegetative propagation in respect of forest improvement plans // Proc. 11 Congress Intern de IUFRO. – Budapest, 1936. – Vol. 3. – P. 44 – 49.
88. Wang B. S. P. Review of new developments in tree seeds // Seed Sci and Technol. – 1988. – Vol. 16. – № 1. – P. 215 – 225.
89. Wright J. W. Pollen dispersion of some forest trees // Northeast. Forest Exp. Sta. Pap. – 1952. – V. 46. – P 1 – 42.

Mazhula O. S.

PLANTATION SEED BREEDING: MODERN CONDITION AND PERSPECTIVES

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

Retrospective investigation of development of plantation seed breeding in Ukraine and in the world is presented. Its perspective is estimated.

Key words: forest seed breeding, seed orchards, plus trees, seed orchards with higher genetic quality.

Мажула О. С.

ПЛАНТАЦИОННОЕ СЕМЕНОВОДСТВО: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ

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

Представлен ретроспективный анализ развития плантационного семеноводства в Украине и в мире, дана оценка его перспективности на современном этапе.

Ключевые слова: лесное семеноводство, клоновые семенные плантации, плюсовые деревья, плантации повышенного генетического уровня.

Одержано редколегією 12.12.2008 р.

УДК: 630.165.6

**Р. Т. ВОЛОСЯНЧУК¹, С. А. ЛОСЬ¹, Л. І. ТЕРЕЩЕНКО¹, В. Г. ГРИГОРЬЄВА¹,
Т. В. ОРЛОВСЬКА¹, І. С. НЕЙКО², О. І. ЛЕВЧУК³, З. М. ВОРОНІНА³ ***

ЗБЕРЕЖЕННЯ *IN SITU* ГЕНОФОНДУ

ЛИСТЯНИХ ВИДІВ ДЕРЕВНИХ ПОРІД У КРИМУ

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

2. Вінницька лісова науково-дослідна станція УкрНДІЛГА

3. Кримська гірсько-лісова науково-дослідна станція УкрНДІЛГА

Наведено результати проведених у 2001–2005 рр. інвентаризаційних досліджень об'єктів збереження генофонду листяних видів *in situ* в Криму. У попередні роки в регіоні було відібрано 14 генетичних резерватів п'яти листяних видів загальною площею 504 га та 150 плюсових дерев трьох видів. Нині більшість цих об'єктів мають добрий і задовільний стан. У деяких генетичних резерватах потрібно проведення негайних заходів для їх збереження. Відбір плюсових дерев необхідно продовжити. Ключові слова: збереження генофонду, листяні види, генетичні резервати, плюсові дерева, продуктивність, стійкість.

Природні лісостани у більшості випадків є еталонами, що відображують природний потенціал територій і містять еволюційно адаптовані популяційні структури та видові угруповання. У зв'язку з цим, значної актуальності набуває питання збереження генофонду лісових деревних порід у місцях їх природного виростання, тобто *in situ*. Відібрані генетичні резервати є вихідною основою розвитку популяційного напрямку в селекції та насінництві лісових порід.

Крим вирізняється серед інших регіонів України значним різноманіттям природнокліматичних умов і відповідно значним різноманіттям рослинних, зокрема лісових угруповань. Природні ліси тут розповсюджені на схилах Кримських гір і передгірських територіях. З метою збереження генофондів лісових деревних порід у 1983 році серед найбільш типових лісових насаджень було відібрано 504 га генетичних резерватів листяних видів, які охоплюють усю територію розповсюдження листяних лісів і розташовані у шести лісгоспах і Кримському природному заповіднику [5]. Цільовими видами є дуби скельний (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.) і пухнастий (*Q. pubescens* Willd.) – 162,7 га, бук кримський (*Fagus taurica* Popl.) – 141,1 га, фісташка туполиста (*Pistacia mutica* F. et. M.) – 5,0 га, сунічник дрібноплодий (*Arbutus andrachne* L.) – 196,0 га (рис. 1).

У 70-ті роки минулого сторіччя у природних лісах Криму було здійснено відбір плюсових дерев листяних видів на території 6 лісгоспів і Кримського природного заповідника. На теперішній час у Державний реєстр занесено 12 плюсових дерев дуба пухнастого, 94 плюсових дерева дуба скельного і 44 плюсові дерева бука кримського.

Нині ці об'єкти досягли значного віку, й необхідно дослідити їхній сучасний стан, виявити існуючі проблеми та шляхи їх вирішення. У цій роботі наведено результати обстежень генетичних резерватів і плюсових дерев листяних порід у Криму, проведених у 2001–2005 рр.

Дослідження виконано згідно з розробленою методикою інвентаризації [3] у рамках міжнародних проектів "Збереження генетичних ресурсів лісових листяних видів у Південно-Східній Європі" та "Розвиток національних програм з генетичних ресурсів рослин у Південно-Східній Європі", що фінансувалися міністерством фінансів Люксембурга через Міжнародний інститут генетичних ресурсів рослин (IPGRI, Рим). У генетичних резерватах було закладено 17 тимчасових пробних площ. Необхідну їх кількість у кожному об'єкті визначали за ступенем однорідності ділянок. На пробній площі для кожного дерева вимірювали діаметр, для всіх дерев першого ярусу і частково для дерев підпорядкованих

* © Р. Т. Волосянчук, С. А. Лось, Л. І. Терещенко, В. Г. Григор'єва, Т. В. Орловська, І. С. Нейко, О. І. Левчук, З. М. Вороніна, 2009

ярусів визначали клас за Крафтом, селекційну категорію, стан, наявність вад і пошкоджень. Висоти вимірювали за принципом пропорційного представництва ступенів товщини, прийнятим у лісовій таксації. Селекційну категорію визначали за модифікованою шкалою П. І. Молоткова, яка є модифікацією шкали М. М. Вересіна [1, 3, 4], а стан дерев – за шкалою, модифікованою на базі шкал категорій життєздатності дуба та санітарного стану [2, 3, 6]. Отримані дані статистично оброблено із використанням програмного пакету MS Excel.



Рис. 1 – Карта розташування об'єктів збереження генофонду листяних видів деревних порід *in situ* в Криму

Генетичні резервати дуба скельного та дуба пухнастого відібрані переважно в умовах свіжої й сухої судіброви. Частка дерев дуба у складі коливається від 80 до 100 %. Перший ярус, окрім дуба, представлено липою дрібнолистою і ясенем звичайним, у другому ярусі ростуть граби звичайний і східний, клен польовий. Трапляються поодинокі екземпляри береки. Підлісок представлений кизилом, бруслиною європейською, шипшиною, плющем. Насадження різняться за таксаційними характеристиками, селекційною структурою та станом. Віковий діапазон генетичних резерватів дуба скельного становить 70 – 119 років. Їх повнота коливається у межах від 0,6 до 0,9, а бонітет – від III до IV класу. Значні коливання віку та повноти дубових лісостанів зумовили їх різну продуктивність (від 53 до 243 м³/га). У більшості резерватів дуба скельного та пухнастого у Криму кількісно переважають дерева III селекційної категорії. Дерев I – II категорій майже відсутні. Аналіз стану обстежених у Криму генетичних резерватів дуба скельного та пухнастого свідчить, що у більшості з них кількісно переважають дерева доброго та задовільного стану. У генетичних резерватах ДП "Бахчисарайський лісгосп" і ДП "Алуштинський лісгосп" відмічено погіршення стану дуба. Частка сухих дерев у першому з них сягає 14 %, а тих, що всихають – 6 %. У другому ці показники становлять 3 і 21 % відповідно (рис. 2).

Усі сім генетичних резерватів бука кримського ростуть в умовах свіжої діброви. Вік лісостанів коливається від 100 до 280 років. Частка бука кримського у складі насаджень резерватів становить від 8 до 10 одиниць. У незначній кількості в насадженнях представлені ясен звичайний, липа дрібнолиста, клени польовий і Стевена, граби звичайний і східний, дуб скельний. Найкращу продуктивність (бонітет I – Ia, запас 390 – 655 м³/га) мають насадження Кримського природного заповідника (кв. 200, 201). Це – найстаріші генетичні резервати не лише бука кримського, а й узагалі листяних видів у Криму. Поряд із 280-річними буками, що мають діаметр 70 – 80 см і висоту 35 – 43 м, ростуть дерева насінневого походження

діаметром від 8 – 10 до 50 – 60 см, тобто різновіковість деревостанів обумовлена добрим природним поновленням. Селекційна структура цих насаджень бука також найкраща. За всіма критеріями вони відповідають вимогам до генетичних резерватів і плюсових насаджень. Частка дерев I – II селекційних категорій становить від 18 до 55 %. Кількісно переважають дерева доброго стану. Сухі дерева відсутні.

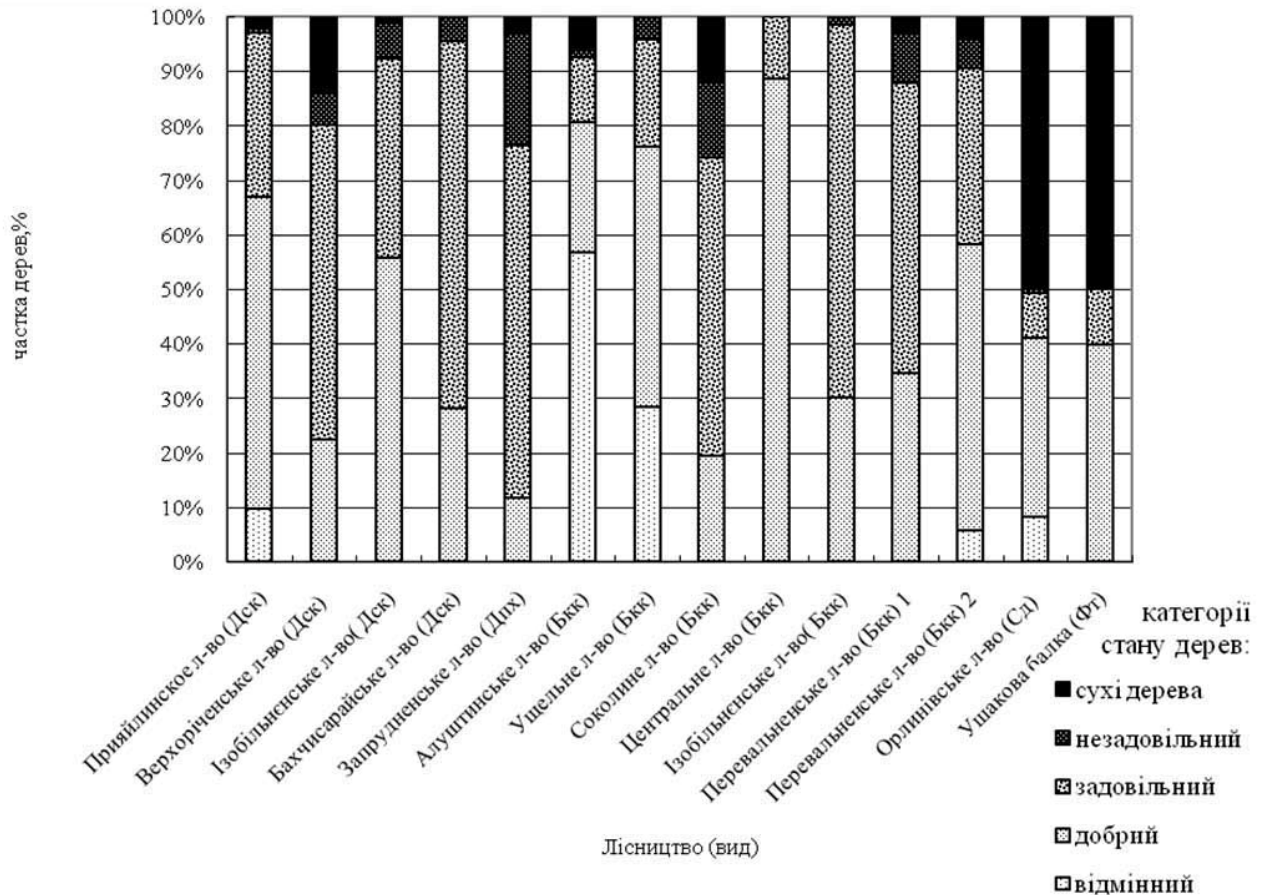


Рис. 2 – Розподіл дерев у генетичних резерватах за категоріями стану

Генетичні резервати бука кримського, розташовані в Алуштинському лісництві Алуштинського лісгоспу, Соколиному лісництві Куйбишевського лісгоспу, Перевальненському лісництві Симферопольського лісгоспу, характеризуються II класом бонітету, запасом – від 330 до 468 м³/га та добрим природним поновленням. Частка дерев I – II селекційних категорій становить від 6 до 28 %. Кількісно переважають дерева доброго та задовільного стану. Частка сухих дерев становить від 4 до 12 %. Генетичний резерват, розташований у ДП "Сімферопольський лісгосп" (Перевальненське лісництво, кв. 21), незважаючи на низький бонітет (III), має доволі високий запас – 466 м³/га та добре природне поновлення. За селекційною структурою деревостан наближається до плюсового (частка дерев I – II селекційних категорій – 16,7 %). Кількісно переважають дерева доброго стану. Частка сухих дерев незначна (3,2 %).

Продуктивність двох насаджень у ДП "Білогірське ЛГ" (Ущельненське лісництво) та Кримському природному заповіднику (Ізобільненське лісництво) низька: клас бонітету – III, запас – 270 та 286 м³/га. Поновлення бука майже відсутнє.

В урочищі "Ушакова балка" поблизу м. Севастополя в умовах дуже сухої діброви у 80-ті роки минулого сторіччя було відібрано генетичний резерват фісташки туполистої. На час обстеження деревостан мав вік 220 років. У складі, крім фісташки туполистої, представлені ясен гостроплодий, софора, дуб пухнастий, робінія псевдоакація. Нині цей генетичний резерват розташований у межах міста і зазнає значного рекреаційного навантаження. Значна

частина дерев фісташки пригнічена через затінення ясенем гостроплодим. Підлісок відсутній, у великій кількості наявний підріст ясена. Відмічено задерніння ґрунту. Середня висота фісташки туполистої сягає 9,0 м, середній діаметр – 31,1 см. Природного поновлення фісташки не виявлено. Резерват частково втрачає свої функції.

У 90-ті роки минулого сторіччя співробітниками Кримської ЛНДС Є. І. Савичем та З. М. Вороніною було відібрано ще один генетичний резерват фісташки туполистої площею 4,2 га на території студентського спортивно-оздоровчого табору МАІ біля міста Алушта в умовах дуже сухої судіброви. Деревна рослинність тут представлена куртинами або поодинокими деревами. Окрім фісташки туполистої, трапляються дуб пухнастий, граб східний, держидерево звичайне, шипшина. Насадження різновікове, середній вік фісташки сягає близько 150 років. Середня висота фісташки – 3,8 м, середній діаметр на висоті 1,3 м – 7,9 см, а дуба пухнастого – відповідно 4,6 м та 12 см. Стан дерев фісташки і дуба пухнастого добрий. Наявне природне поновлення цих видів.

Генетичний резерват суничника дрібноплодного розташований на місі Айя (ДП "Севастопольський лісгосп", Орлінівське лісництво). Окрім суничника, у складі насадження трапляються ялівець колючий, ялівець високий, дуб пухнастий, сосна Станкевича. Суничник росте поодиноким або куртинами. Вік насадження на час обстеження становив близько 160 років. У другому ярусі ростуть чагарники: ірга круглолиста, скумпія звичайна, кизильник кримський, сумах дубильний, іглиця понтійська та інш. Місцями наявне природне поновлення суничника. Трав'янистий покрив складають тонконіг звичайний, самосів білий, кульбаба лікарська, ладанник кримський тощо. Особливістю суничника є те, що цей вид утворює зарості з невеликих дерев на кам'янистих сухих ґрунтах. Середня висота дерев суничника – 3,8 м, середній діаметр кореневої шийки – 10,4 см. Стан дерев добрий.

Серед 12 плюсових дерев дуба пухнастого на території генетичного резервату у Запрудненському лісництві Алуштинського лісгоспу жодного дерева не збереглося. З 94 плюсових дерев дуба скельного нині збереглося лише 67 дерев, а з 44 дерев бука кримського – 35. Стан наявних дерев у більшості випадків добрий. Частка дерев задовільного та незадовільного стану незначна. Під час інвентаризації було відібрано 6 дерев – кандидатів у плюсові (2 – бука кримського і 4 – дуба скельного).

Висновки. При обстеженні об'єктів збереження генофонду листяних видів деревних порід *in situ* в Криму визначено, що у більшості випадків генетичні резервати мають добрий та задовільний стан і відповідають вимогам нормативних документів. Незначна частка об'єктів мають незадовільний стан і майже втратили свої функції або перебувають під загрозою втрати функцій. Необхідні негайні розробка й упровадження методів збереження та відтворення таких об'єктів. Стан наявних плюсових дерев переважно задовільний. Відбір дерев необхідно продовжити.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Анучин Н. П. Лесная таксация. – М.: Лесн. пром-сть, 1977. – 522 с.
2. Вересин М. М., Ефимов Ю. П., Арефьев Ю. А. Справочник по лесному селекционному семеноводству. – М.: Агропромиздат, 1985. – 245 с.
3. Волосянчук Р. Т., Лось С. А., Торосова Л. О. та ін. Методичні підходи до оцінки об'єктів збереження генофонду листяних деревних порід *in situ* та їх сучасний стан у лівобережному лісостепу України // Лісівництво і агролісомеліорація. – Х.: УкрНДІЛГА, 2003. – Вип. 104. – С. 50 – 57.
4. Молотков П. И., Патлай И. Н., Давыдова Н. И. и др. Селекция лесных пород. – М.: Лесн. пром-сть, 1982. – 224 с.
5. Патлай И. Н., Молотков П. И., Гайда Ю. И. и др. Постоянная лесосеменная база основных лесообразующих и интродуцированных пород Украины на селекционно-генетической основе // Обзорн. информ. ВНИИЦлесресурс: Лесоводство и лесоразведение. – М., 1994. – 31 с.
6. Рекомендации по комплексной защите дубрав от повреждений вредителями, болезнями и усыхания / Авраменко И. Д., Лесовский А. В., Лохматов А. Н., Прокопенко Н. И. // Сборник рекомендаций научно-технических и методических указаний. – Х., 1998. – 291 с.
7. Санітарні правила в лісах України. – К., 1995. – 11 с.

Volosyanchuk R. T.¹, Los S. A.¹, Tereshchenko L. I.¹, Grygoryeva V. G.¹, Orlovska T. V.¹, Neyko I. S.², Levchuk O. I.³, Voronina Z. M.³

CONSERVATION *IN SITU* OF GENE RESOURCES OF DECIDUOUS TREE SPECIES IN CRIMEA

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

2. *State Enterprise "Vinnitsa Forest Research Station" of URIFFM*

3. *Crimean Mountain Forestry Research Station of URIFFM*

Results of inventory of deciduous species gene resource conservation units *in situ* carried out in 2001 – 2005 in Crimea are presented. 14 gene reserves of five deciduous tree species with total area of 504 ha and 150 plus trees of three tree species were selected in the region in previous years. Currently most of the units have good and satisfactory condition. Some gene reserves need the immediate actions for their conservation. Selection of plus trees must be continued.

Key words: gene resources conservation, broadleaf tree species, gene reserves, plus trees, productivity, stability.

Волосянчук Р. Т.¹, Лось С. А.¹, Терещенко Л. И.¹, Григорьева В. Г.¹, Орловская Т. В.¹, Нейко И. С.², Левчук О. И.³, Воронина З. М.³

СОХРАНЕНИЕ *IN SITU* ГЕНОФОНДА ЛИСТВЕННЫХ ВИДОВ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД В КРЫМУ

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

2. *Винницкая ЛНИС УкрНИИЛХА*

3. *Крымская ГЛНИС УкрНИИЛХА*

Представлены результаты проведенной в 2001 – 2005 гг. инвентаризации объектов сохранения генофонд лиственных видов *in situ* в Крыму. В предыдущие годы в регионе отобрано 14 генетических резерватов пяти лиственных видов общей площадью 504 га и 150 плюс-деревьев трёх видов. На сегодня большинство этих объектов находятся в хорошем и удовлетворительном состоянии. Требуется срочные меры по сохранению отдельных резерватов. Отбор плюсовых деревьев необходимо продолжить.

Ключевые слова: сохранение генофонда, лиственные виды, генетические резерваты, плюсовые деревья, продуктивность, устойчивость.

Одержано редколегією 12. 12.2008 р.

УДК 630*165.3

В. В. СУДАРІКОВ***ЛІСОНАСІННА БАЗА ДУБА ЗВИЧАЙНОГО У ЧЕРНІВЕЦЬКІЙ ОБЛАСТІ***Чернівецький національний університет ім. Ю. Федьковича*

Наведено коротку характеристику постійної лісонасінної бази дуба звичайного у Чернівецькій області. Зроблено висновок, що вона частково задовольняє потреби в жолудях підприємств лісового господарства області.

Ключові слова: лісовий генетичний резерват, плюсове насадження, плюсове дерево, клонові архівно-маточні і насінні плантації.

Дуб звичайний у Чернівецькій області поширений на висоті 180 – 200 метрів над рівнем моря. Його насадження тут ростуть на рівнинних, багатих поживними речовинами, глинистих і суглинистих ґрунтах. Це порівняно зимостійкий вид.

У передгір'ях, у межах висот 200 – 400 метрів над рівнем моря, де відсутній дуб звичайний, росте дуб скельний. Цей вид порівняно теплолюбний, погано витримує мінімальні зимові температури. Різкого розмежування між ареалами цих видів не існує. Загальну площу насаджень луба у Чернівецькій області наведено у табл. 1 [4].

Таблиця 1

**Площі типів лісу дубів звичайного та скельного на території сучасного лісфонду Чернівецької області
(чисельник – га, знаменник – %)**

Назви типів лісу, індекси типів лісу	Чернівецьке ОУЛГ				Разом у Чернівецькому ОУЛГ
	лісгоспи				
	Хотинський	Чернівецький	Берегометський	Сторожинецький	
1	2	3	4	5	6
Формация дуба звичайного					
Суха чиста судіброва – С ₁ Д	$\frac{1250,3}{5,77}$	–	–	–	$\frac{1250,3}{5,77}$
Свіжа грабова судіброва –С ₂ ГД	$\frac{1050,0}{4,84}$	$\frac{11,0}{0,05}$	–	–	$\frac{1061,0}{4,89}$
Свіжа букова судіброва –С ₂ бкД	$\frac{225,5}{1,04}$	$\frac{3,5}{0,02}$	–	–	$\frac{229,0}{1,06}$
Волога букова судіброва –С ₃ бкД	$\frac{2,0}{0,01}$	–	–	–	$\frac{2,0}{0,01}$
Волога ялицева судіброва – С ₃ яцД	–	–	$\frac{16,6}{0,07}$	–	$\frac{16,6}{0,07}$
Волога грабова судіброва –С ₃ ГД	$\frac{90,5}{0,42}$	$\frac{91,5}{0,42}$	–	–	$\frac{182,0}{0,84}$
Сира чиста судіброва – С ₄ Д	–	–		$\frac{1,2}{0,01}$	$\frac{1,2}{0,01}$
Суха грабова діброва – D ₁ ГД	$\frac{1917,6}{8,85}$	–	–	–	$\frac{1917,6}{8,85}$
Свіжа букова діброва – D ₂ бкД	$\frac{4389,5}{20,26}$	$\frac{2216,5}{10,24}$	–	–	$\frac{6606,0}{30,50}$
Волога буково-ялинова діброва – D ₃ бкялД	–	–	–	$\frac{47,9}{0,22}$	$\frac{47,9}{0,22}$
Свіжа грабова діброва –D ₂ ГД	$\frac{8996,1}{41,53}$	$\frac{748,5}{3,47}$	–	–	$\frac{9744,6}{45,0}$
Волога грабова діброва – D ₃ ГД	$\frac{80,1}{0,37}$	$\frac{36,5}{0,17}$	–	$\frac{193,9}{0,89}$	$\frac{310,5}{1,43}$
Волога букова діброва – D ₃ бкД	$\frac{43,3}{0,2}$	$\frac{211,3}{0,97}$	–	$\frac{11,3}{0,05}$	$\frac{265,9}{1,22}$
Волога ялицева діброва – D ₃ яцД	–	–	–	$\frac{18,4}{0,08}$	$\frac{18,4}{0,08}$

* © В. В. Сударіков, 2009

Продовження табл. 1

1	2	3	4	5	6
Сира грабова діброва – D ₄ ГД	<u>0,7</u> 0,01	<u>2,7</u> 0,01	–	–	<u>3,4</u> 0,02
Сира буково-ялинова діброва – D ₄ бкялД	–	<u>0,9</u> 0,01	–	–	<u>5,2</u> 0,03
Сира ялиново-букова діброва – D ₄ ялбкД	–	–	–	<u>4,3</u> 0,02	<u>4,3</u> 0,02
Разом:	<u>18045,6</u> 83,3	<u>3322,4</u> 15,36	<u>16,6</u> 0,07	<u>277,0</u> 1,27	<u>21661,6</u> 100,0
<i>Формация дуба скельного</i>					
Суха нагірна судіброва – C ₁ Дск	<u>61,2</u> 8,75	<u>66,5</u> 9,51	–	–	<u>127,7</u> 18,26
Свіжа нагірна грабова судіброва – C ₂ ГДс	<u>31,4</u> 4,49	<u>181,8</u> 25,72	–	–	<u>213,2</u> 30,21
Волога нагірна грабова судіброва – C ₃ ГДс	–	<u>44,5</u> 6,36	–	–	<u>44,5</u> 6,36
Суха нагірна грабова діброва – D ₁ ГДс	<u>87,4</u> 12,5	–	–	–	<u>87,4</u> 12,5
Свіжа нагірна грабова діброва – D ₂ ГДс	<u>52,0</u> 7,44	<u>176,4</u> 25,23	–	–	<u>228,4</u> 32,67
Разом:	<u>232,0</u> 33,18	<u>469,2</u> 66,82	–	–	<u>701,2</u> 100,0
Усього:	<u>18277,6</u> 81,74	<u>3789,7</u> 16,95	<u>16,6</u> 0,07	<u>277,0</u> 1,24	<u>22362,8</u> 100,0

Для забезпечення раціонального ведення лісокультурної справи та її ефективності заготівлю насіння проводять у відібраних генетичних резерватах і плюсових насадженнях (табл. 2). Також відібрані плюсові дерева. Способом щеплення створені архівно-маточні плантації плюсових дерев, "Буковинський насінний банк", насінні родинні плантації [5].

Таблиця 2

Лісові генетичні резервати у лісовому фонді Чернівецької області (станом на 2008 рік)

№ п/п	Лісгосп, лісництво, квартал/ділянка	Порода, тип лісу	Площа, га	Вік років	Селекційна категорія дерев, %			
					плюсові	кращі	нормальні	мінусові
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Чернівецький, Кузьмінське, 31/4,8	7Дз3Бк+Г D ₂ БД	51,0	98	–	31	68	1
2	Чернівецький, Кузьмінське, 15/5	10Дз D ₂ БД	3,0	193	1	45	48	6
3	Чернівецький, Кузьмінське, 48/4	10Дз +Г, Лпд D ₂ ГБД	8,1	103	1	42	57	–
4	Чернівецький, Кузьмінське, 28/5	10Дз +Бк, Г D ₂ БД	7,9	183	–	38	60	2
5	Чернівецький, Кузьмінське, 24/1,2	8Дз2Г D ₂ ГБД	36,6	88	–	37	63	–
6	Чернівецький, Кузьмінське, 23/1,2,8	6Дз2Г1Бк1Лпд D ₃ ДГБ	31,7	83	2	41	56	1
7	Чернівецький, Кузьмінське, 16/4,5	8Дз1Г1Бк +Яв, Брс, Лпд, Клг D ₂ ГБД	19,0	203	-	31	61	8
8	Хотинський, Рухотинське, 18/15	8Дз1Г1Бк +Клг, Чш, Бер D ₂ ДГБ	8,3	225	-	59	30	11
9	Хотинський, Клішківське, 46/2,3 50/2	7Дз2Г1Лпд +Клг, Яв од. Бк D ₂ ГД	87	118	1	15	61	23
10	Хотинський, Клішківське, 32/10	7Дз3Г +Яв, Клг од. Лпд D ₂ БД	4,2	103	2	25	54	19

Продовження табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
11	Хотинський, Клішківське, 39/7	8Д31Лпд1Г+Яв, Клг од. Бер, Бк D ₂ ГД	22,0	133	1	31	59	9
12	Чернівецький, Кузьмінське, 19/5,6,9; 20/1,2,8	7Дз2Бк1Г D ₂ ДГБ	18,9	93	-	31	69	-
13	Чернівецький, Кузьмінське, 11/5,8	7Дз3Бк D ₃ БД	7,1	203	-	38	56	6
14	Чернівецький, Кузьмінське, 48/1	8Дз2Лпд +Г, Клг D ₃ ГД	15,0	83	-	38	55	7
15	Чернівецький, Кузьмінське, 5/5,6,10; 6/4	10Дс D ₂ БД	25,5	213	2	32	54	12

Працівниками Українського науково-дослідного інституту гірського лісівництва ім. П. С. Пастернака проведено обстеження, вивчено структуру і стан об'єктів цінного генофонду лісів Чернівецької області, їх збереження у природному середовищі [5]. Переважно при відборі насаджень визначено винятково високі показники продуктивності, якості стовбурів. Адже територія Чернівецького і Хотинського лісгоспів знаходиться в центрі ареалу дуба звичайного, у Прут - Дністровському межиріччі.

Відбір плюсових насаджень проводили за продуктивністю та повнотою насаджень не нижче 0,6, а плюсових насаджень – за повноти 1,0. Участь плюсових і кращих дерев має сягати не менше 15 %, при повноті 0,9 – 18 %; 0,8 – 21 % ; 0,7 – 24 %; 0,6 – 27 %. Плюсові насадження є одним із джерел генетичного матеріалу для розвитку популяційного насінництва на селекційній основі.

Згідно з "Настановами з лісового насінництва" відбір плюсових дерев проводили за типологічним принципом і фенологічними ознаками у стиглих і пристиглих насадженнях природного походження. Плюсові дерева відбирали першої категорії, які перевершували середні показники насадження на 30 % за діаметром, на 10 % за висотою. Вони мали високу очищуваність від сучків і добрий стан. Допускається відбір плюсових дерев другої категорії, які за висотою та діаметром мають незначні перевершення при високій якості стовбура або можуть мати незначні вади при відповідних висоті і діаметрі стовбура.

Відбір плюсових дерев на Буковині проводили на початку 70-х років. Відібрано 155 плюсових дерева, з них 85 дерев у масиві Клішківського лісництва Хотинського лісгоспу. Висота їх становить 28,5 – 42,0 м, діаметр 43,0 – 86,0 см, вік дерев 95 – 135 років. Дерев, відібраних у Чернівецькому лісгоспі, ростуть у перестійних насадженнях віком 113 – 215 років, їх висота сягає 30,0 – 38,0 м, а діаметр 38,5 – 76,0 см. З відібраних жолудів закладено родинну плантацію площею 5,0 га у Кіцманському лісництві Чернівецького лісгоспу. Додавши плюсові дерева, відібраних у Вінницькій області, способом щеплення закладено архівно-маточну клонову плантацію на площі 9,9 га [1, 2]. Тут розмістили 158 клонів дуба звичайного різних форм розпускання – ранньої, проміжної та пізньої, а також 30 клонів дуба скельного.

Водночас закладено насінні плантації на площі 25,0 га свіжорозкорчованої території. Рельєф хвилястий, мікросхили 2 – 3°, висаджені саджанці дуба звичайного з розміщенням 5 x 5 м по 3 шт. в садивне місце, з урахуванням форм розпускання. В ряду 71 садивне місце. Коли саджанці підросли до 1 м і досягли діаметра 1 см, біля кореневої шийки було проведено щеплення (табл. 3).

На території плантації переважає сірий лісовий оглеєний ґрунт [3]. Кислотність ґрунту на території, де урожайність досягала 10 – 15 кг з дерева у 2007 році, рН соляної витяжки сягала 6,0. У місцях, де ці самі клони зовсім не плодоносили, рН сягала 4,5. Поодинокі плоди

визріли там, де рН становило 5,0. На цих ділянках необхідно проводити вапнування з розрахунку 2 – 2,5 тони вапняку на 1 га.

Таблиця 3

Структура клонової насінної плантації (Чернівецький лісгосп, Кіцманське лісництво, кв. 12, вид. 7)

№ поля	Площа, га	Порода	Кількість садивних рядів	Кількість клонів	Фенологічна форма	Рельєф
1	6,0	Дуб звичайний	32	25	рання	рівнинний.
2	3,4		19	25	рання	мікросхил південної експозиції
3	3,4		19	23	рання	мікросхил південної експозиції
4	6,1		33	27	пізня	пониження
5	6,1	Дуб скельний	33	25	рання	мікросхил південної експозиції
Разом	25,0					

Сіянци, вирощені із жолудів плюсових дерев, виявилися стійкими до грибних захворювань.

Висновки. Лісорослинні умови Чернівецької області на рівнинній частині території сприятливі для росту й розведення дуба. Наявні в області об'єкти постійної насінної бази частково задовольняють потреби в жолудях підприємств лісового господарства Чернівецького ОУЛМГ, хоча не усі вони використовуються належним чином через відсутність належного догляду.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Білоус В. І. Лісова селекція. – Умань, 2003. – 534 с.
2. Белоус В. И. Использование фенологических форм дуба черешчатого при создании клоновых семенных плантаций // Лесоводство и агролесомелиорация. – К.: Урожай, 1974. – Вип. 38. – С. 109 – 115.
3. Городній М. М. та інші. Агрохімія. – К.: Вища школа, 1995. – 526 с.
4. Кацуляк Ю. Д. Відтворення дубових лісів у Передкарпатті. Автореф. дис. ... к.с.-г.н.. – Івано-Франківськ, 2007. – 20 с.
5. Яцик Р. М., Воробчук В. Д., Парпан В. І., Гайда Ю. І. та інші. Генетико-селекційні та насінницькі об'єкти в лісах Буковини. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2008. – 288 с.

Sudarikov V. V.

FOREST SEED BASE OF *QUERCUS ROBUR* L. IN CHERNIVTSI REGION

Chernivtsi National University named after Ju. Fedkovich

Short description of the permanent forest seed base of *Quercus robur* in Chernivtsi region is presented. It is shown that it satisfies partially the demands of forest enterprises in acorns.

К е у w o r d s : forest gene reserve, plus stand, plus tree, clone seed orchards.

Судариков В. В.

ЛЕСОСЕМЕННАЯ БАЗА ДУБА ЧЕРЕШЧАТОГО В ЧЕРНОВИЦКОЙ ОБЛАСТИ

Черновицкий национальный университет им. Ю. Федьковича

Приведена краткая характеристика постоянной лесосеменной базы дуба обыкновенного в Черновицкой области. Показано, что она частично удовлетворяет потребности в желудях предприятий лесного хозяйства этой области.

К л ю ч е в ы е с л о в а : лесной генетический резерват, плюсовое насаждение, плюсовое дерево, клоновые архивно-маточные и семенные плантации.

Одержано редколегією 12. 12.2008 р.

УДК 6305х165

С. А. ЛОСЬ *

**МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО ВИВЧЕННЯ ІНДИВІДУАЛЬНОЇ МІНЛИВОСТІ ДУБА
ЗВИЧАЙНОГО (*QUERCUS ROBUR* L.) ЗА МОРФОЛОГІЧНИМИ ОЗНАКАМИ
ЖІНОЧИХ РЕПРОДУКТИВНИХ СТРУКТУР**

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

На основі аналізу внутрішньовидового поліморфізму жіночих репродуктивних структур дуба звичайного за морфологічними показниками виявлено значну мінливість на індивідуальному рівні. Виділено групи клонів із певними морфологічними характеристиками. Запропоновано шкали для класифікації індивідуумів дуба звичайного за морфологічними ознаками жіночих репродуктивних структур, які можуть бути використані для ідентифікації клонів.

Ключові слова: жіночі репродуктивні структури, плодонос, квітка, маточка, плодолистик.

Загальновідомо [2], що в основу таксономічної класифікації рослин, зокрема деревних, покладено морфологічну будову репродуктивних органів. Секції, види й різновиди дуба так само розрізняють за морфологічними ознаками квіток і плодів [1, 2]. Так, у роботі К. Ніхон [13] наведено класифікацію роду *Quercus* за морфологічною будовою квітки та розташуванням на плодоносі недорозвинених жолудів. З іншого боку, питання внутрішньовидового поліморфізму морфологічних ознак жіночих генеративних структур звичайного (*Quercus robur* L.) на індивідуальному рівні залишаються мало вивченими. Незважаючи на те, що дослідження морфологічних особливостей дуба звичайного ведуться з початку минулого сторіччя [1, 3, 4, 6, 7, 10, 13], доволі часто у цих роботах при вивченні морфології репродуктивних органів розглядають розміри та форму жолудів, іноді – довжину плодоноса, а ознакам жіночих квіток уваги не приділяється. В інших роботах, присвячених репродуктивній біології дубів [8, 11], розглядають морфологічну й анатомічну будову жіночих квіток, але на рівні виду. Так, L. C. Boavida et al. [12] аналізують розвиток жіночих квіток дуба коркового (*Quercus suber* L.) на анатомічному рівні, К. І. Мейр [8] – морфологічну й анатомічну будову жіночої квітки дуба звичайного у періоди цвітіння, запилення, запліднення та на ранніх етапах розвитку зав'язі, не беручи до уваги відмінності між індивідуумами. Зважаючи на наявність значної індивідуальної мінливості дуба звичайного за морфологічними ознаками листя і плодів, можна передбачити наявність такого самого рівня поліморфізму також за будовою жіночих репродуктивних структур – квіток і суцвіть.

Мета цієї роботи полягала у вивченні внутрішньовидового поліморфізму морфологічних ознак жіночих генеративних структур *Quercus robur* L. на індивідуальному рівні, розробці методики класифікації цих ознак і їх використання для ідентифікації його клонів.

Дослідження проведено на клонових насінних плантаціях дуба звичайного КНП № 3 та № 3а селекційного комплексу Данилівського ДДЛГ, створених у 1979 – 1981 та 1985 рр., загальною площею 4,0 га. Зразки суцвіть 33 клонів плюсових дерев, відібраних у Харківській і Сумській областях (по 20 – 25 штук), було заготовлено на початку третьої декади травня 2007 р. Свіжозаготовлені зразки вміщували у паперові пакетики і занурювали у розчин фіксатора, який складався з 70° спирту, гліцерину й дистильованої води у рівних частках. Термін заготівлі зразків через дуже короткий проміжок часу після цвітіння (після запилення, але до запліднення) обумовлений можливістю виявлення в цей період нормально розвинених і недорозвинених квіток у клонів.

При аналізі зразків було розглянуто такі параметри: довжину плодоносу, прямизну плодоносу, кількість зав'язей на плодоносі (у тому числі нормально розвинених і недорозвинених), кількість плодолистиків маточок, форму маточки.

Морфологічні ознаки суцвіть аналізували на цифрових фотознімках, зроблених фотоапаратом OLYMPUS. Квітки фотографували при збільшенні біокулярного мікроскопу 4 х 8.

* © С. А. Лось, 2009

Отримані дані оброблено методами варіаційної статистики за допомогою пакету програм MS EXCEL. Узагальнення отриманих результатів дало змогу згрупувати клони за ступенем вираженості морфологічних ознак і побудувати шкали-класифікатори для характеристики індивідуумів дуба звичайного за морфологічними ознаками жіночих генеративних структур.

Однією з найбільш вивчених морфологічних ознак репродуктивних органів, за якою відрізняють форми й види дуба, є довжина плодоноса. У минулі роки П. С. Погребняком [10] було описано три форми дуба звичайного за довжиною плодоносу: *Q. r. brevipes* (плодоноси завдовжки до 2 см), *Q. r. pseudosessilis* (плодоноси 6 – 12 см) і *Q. r. longependunculata* (плодоноси 12 – 25 см). В. Н. Андрєєвим [1] окрім форми *f. brevipes* (плодоноси до 2 см) визначено *f. typica* (довжина плодоносів дорівнює половині довжини листка). А. Н. Кривошия [3], описуючи різні фенологічні форми дуба звичайного, вказує, що довжина плодоносу у дуба ранньої форми становить 4,2 – 4,6 см.

Серед клонів, представлених на КНП № 3 та № 3а селекційного комплексу Данилівського ДДЛГ, у попередні роки за довжиною плодоносу ми виділили три групи клонів [11]: із коротким плодоносом (до 3 см) – П-21; із плодоносом середньої довжини (3 – 7 см) – Д-2, К-26, К-33, К-35, П-8, П-18, П-20, Та-7, Тр-15 і з довгим плодоносом (понад 7 см) – Д-5, Тр-2. У зразків, заготовлених у 2007 році, також було визначено довжину плодоносу. На час заготівлі зразків плодоноси досягли максимальних розмірів лише у ранніх клонів (Ш-2), а у проміжних і пізніх – лише розпочали ріст. За довжиною плодоносу обстежених клонів відмічено значну мінливість ($V = 47,2\%$). Напевне, для ідентифікації клонів цей показник слід визначати на пізніших етапах репродуктивного розвитку. З іншого боку, можна припустити, що довжина плодоносу на цьому етапі надасть можливість визначити належність клону до певної фенологічної форми. Отримані результати підтвердили цю думку. Так, найменшим середнім значенням показника характеризувався клон Тр-15 (1,0 см), який розпускається найпізніше з усіх клонів, а найбільшим – Ш-2 (9,8 см), який, навпаки, є одним із найбільш ранніх клонів. Установлено позитивний кореляційний зв'язок між довжиною плодоносу наприкінці травня та фенологічною належністю клонів ($r = 0,62$).

У нашій попередній роботі [5] було запропоновано використати таку ознаку як "колінчастість плодоноса". Тоді клони було оцінено за трибальною шкалою: 1 бал – колінчастість не виражена (плодонос прямий), 2 бали – колінчастість слабо виражена і 3 бали – колінчастість чітко виражена. Виявилося, що всі клони мали або прямий плодонос (близько до 1 балу), або колінчастість була слабо виражена. Значної мінливості за цією ознакою виявлено не було. Розглядаючи морфологію плодоносів клонів у період після цвітіння, було виявлено значну мінливість за їх прямизною ($V = 47,2\%$). Було виділено 5 груп клонів (рис. 1, А). Прямий плодонос (1 бал) мали 13 клонів (К-32, 33, 36, Л-7, М-4, П-18, 21, 23, 24, Та-11, Те-5, Тр-2, 15) (рис. 2). Клони Д-3, К-31, 38, Л-8, П-20, Та-3, 7, 18, Те-4, Ш-6, 7, 8 характеризувалися майже прямим дещо вигнутим плодоносом (2 бали). Дугоподібно вигнутий плодонос мали два клони Л-5 і Ш-4 (3 бали). Прямий із слабо вираженою колінчастістю плодонос (4 бали) виявлено лише в одного клону – Ш-3. Виразено колінчастими плодоносами (5 балів) характеризувалися чотири клони – Д-2, 5, Та-13 і Ш-2. Клони, які за формою плодоносу зразків, заготовлених у вересні, належали до групи з прямим плодоносом, за зразками, заготовленими у травні, потрапили до групи клонів із вигнутим або колінчастим плодоносом. Це пояснюється тим, що у процесі розвитку зі збільшенням жолудів у розмірі плодонос також збільшується у довжину та за товщиною й випрямляється під вагою плодів. Тобто використовувати показник прямизни плодоносу для ідентифікації клонів дуба звичайного доцільно саме у період після цвітіння, а не у період дозрівання плодів. На основі розподілу клонів на групи за цим показником побудовано шкалу визначення прямизни плодоносу дуба звичайного (рис. 1, А).

Важливою ознакою, яка характеризує репродуктивну здатність клону та прямо пов'язана з його урожайністю, є кількість квіток на плодоносі. Відомо, що не з усіх квіток формуються

плоди. Причинами цього, крім недозапилення або відсутності запліднення, часто можуть бути порушення у процесі морфогенезу генеративних структур. З іншого боку, кількість квіток на плодоносі у будь-якого виду є як генетично обумовленою, так і залежить від умов довкілля, зокрема від погодних умов року.

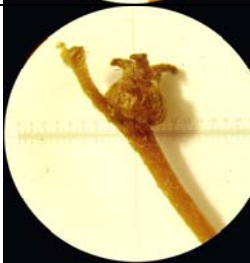
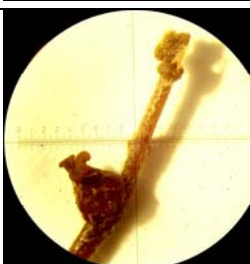
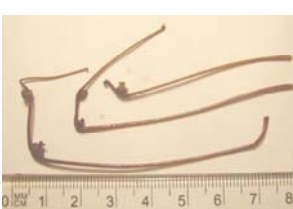
Ба- ли (гру- пи)	А) Пря- мизна плодо- носу	Фото типових прикладів	Б) Кіль- кість квіток на пло- доно- сі, шт.	Фото типових прикладів	В) Кіль- кість недо- розви- нених квіток, шт.	Фото типових прикладів (5х)
1	пря- мий		< 2,5		< 1	
2	дещо ви- гну- тий		2,6 – 3,5		1,1 – 2,0	
3	із слаб- ко вира- же- ною колін- часті- стю		3,6 – 5,0		2,1 – 3,0	
4	ви- гну- тий		5,1 – 6,5		3,1 – 4,0	
5	голін- частий		> 6,5		> 4	

Рис. 1 – Шкали визначення прямизни плодону (А) та кількості квіток (Б), у т.ч. недорозвинених (В) на плодоносі

Найменшу кількість квіток на плодоносі (1 шт.) було виявлено у клонів П-20 і Ш-6, а найбільшу (12 шт.) у клона Л-5. Середні показники клонів сягали від 2,3 (К-38) до 7,0 (К-36,

Л-5) шт. (див. рис. 1, Б). Виявлено значну мінливість за середньою кількістю квіток на плодоносі ($V = 28,5 \%$). Шкалу для ідентифікації клонів за цією ознакою наведено на рис. 1, Б.

Наявність недорозвинених плодів на плодоносі було нами виявлено раніше майже в усіх клонів [5]. За зразками врожаю 1996 року кількість плодоносів із недорозвиненими зав'язями у різних клонів сягала від 3,4 % (П-20) до 37,9 % (Тр-18(23)).

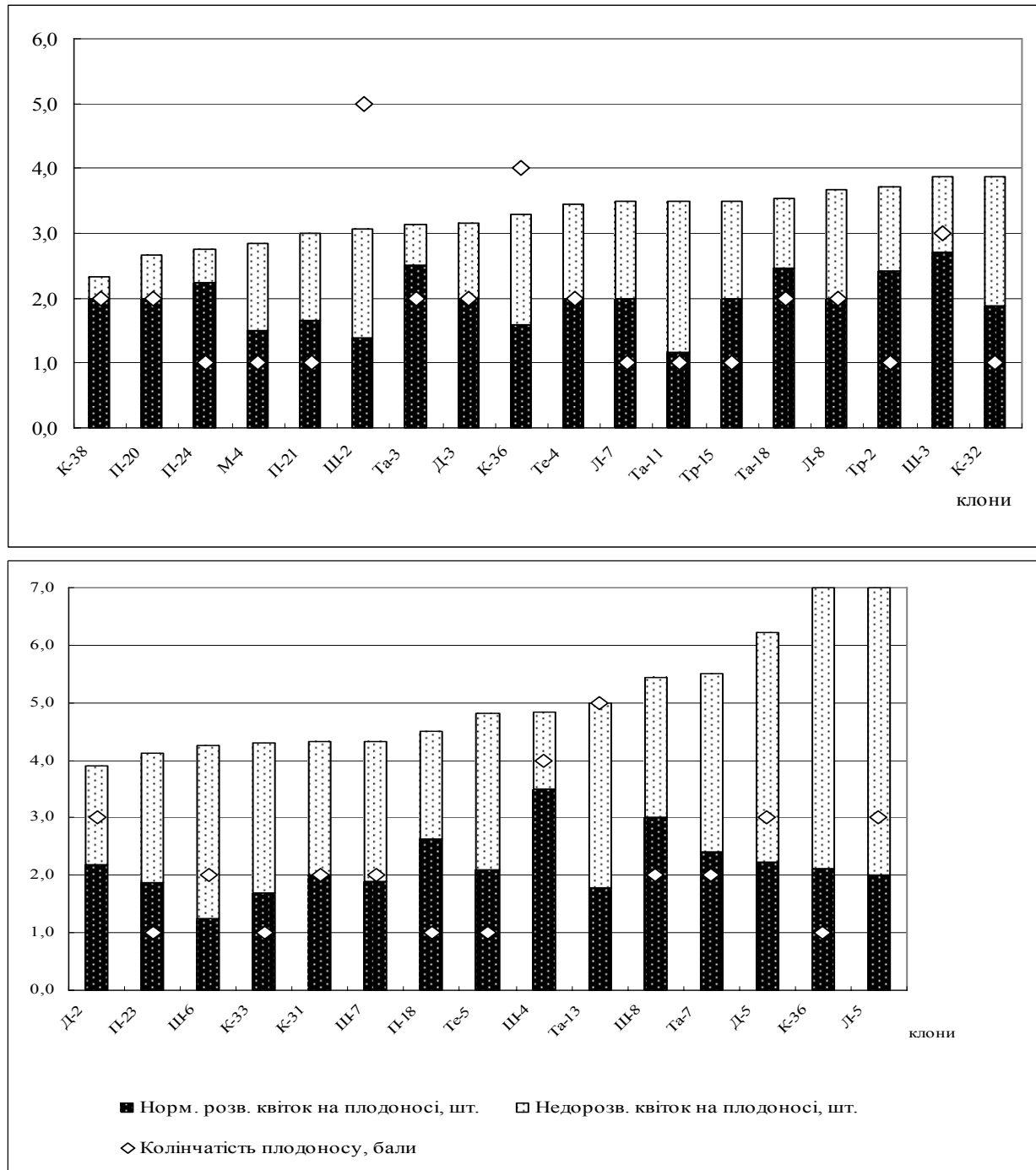


Рис. 2 – Середні показники кількості квіток на плодоносі та прямизни плодоносів клонів дуба звичайного

У більшості випадків на плодоносах виявляли одну недорозвинену зав'язь, іноді – дві, дуже рідко – три. Такі недорозвинені зав'язі формуються з нормально розвинених квіток, у яких або не відбулося запліднення, або насінний зачаток пошкоджено. За результатами аналізу зразків 2007 року можна стверджувати, що у більшості клонів не всі квітки на плодоносах є нормально сформованими. Найбільшу кількість недорозвинених квіток (10 шт.) було зафіксовано у клону Л-5. Цей показник виявив високу мінливість ($V = 56,0 \%$) і

становив у середньому від 0,3 (К-38) до 5,0 шт. (Л-5) (див. рис. 1, В). Мінливість за середньою кількістю нормально розвинених квіток на плодоносі була нижчою ($V = 23,1\%$). Цей показник становив у середньому від 1,2 (Та-11) до 3,5 (Ш-4) шт. Тобто клони мають найбільшу мінливість за кількістю недорозвинених квіток, і для ідентифікації клонів доцільно використовувати саме цей показник. Згідно з розподілом клонів на 5 груп побудовано шкалу (рис. 1В).

Відомо, що жіночі квітки дуба звичайного мають добре виражені 3 короткі стовпчики (або плодолистки) з м'ясистими валикоподібними рильцями [2, 8, 9, 11]. Стовпчики у основі з'єднані один з одним. Аналіз зразків квіток свідчить, що у 20 клонів (60 % від обстежених) усі зразки було представлено квітками з трьох плодолистиків. Квітки з нетиповою кількістю плодолистиків було відмічено у 13 клонів (К-31, 38; Л-5; М-4; П-18, 20, 21; Та-3; Те-4, 5; Ш-2, 3, 4) із 33, тобто у 40 % обстежених. Квітки, що мали 2, 4, 5 або 6 плодолистиків (рис. 3), становили у цих клонів від 6 до 50 % (рис. 4). Окремо слід виділити клон Ш-4, половина квіток якого мають по 6 плодолистиків. Можливо, що у цьому випадку плодолистки роздвоєні. Тому остаточних висновків щодо цього клону робити не можна. Це питання потребує подальшого детальнішого вивчення.



Рис. 3 – Квітки дуба звичайного з нетиповою кількістю плодолистиків

Цікавою ознакою, яку виявлено під час аналізу зразків, є форма маточки і плодолистиків у квітках. Відмічено подібність цих ознак у квіток окремих індивідуумів (клонів) і помітні відмінності між клонами (рис. 5).

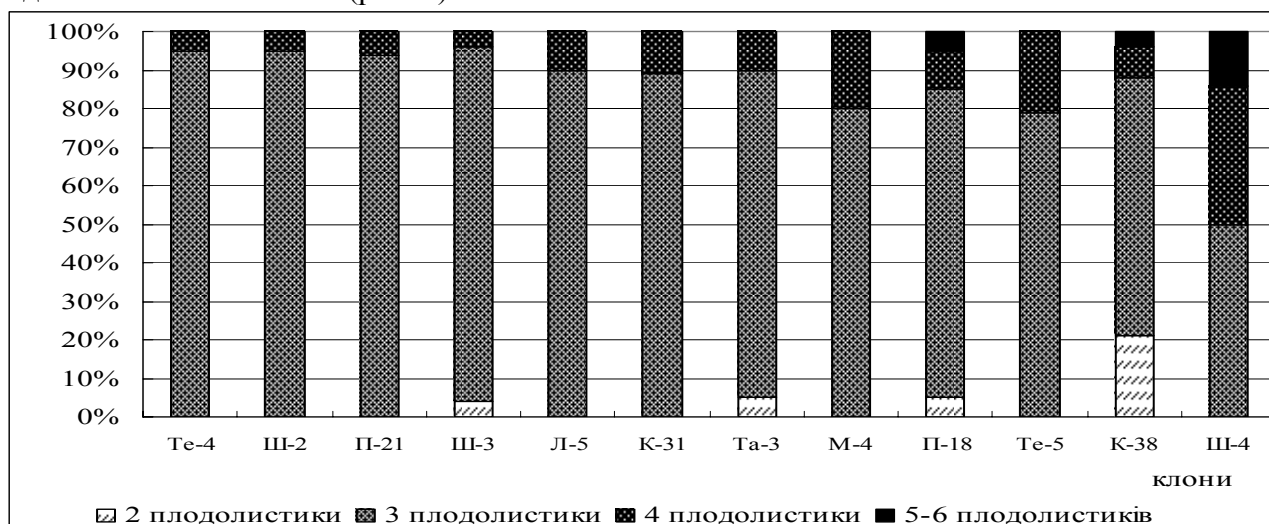


Рис. 4 – Розподіл квіток клонів дуба за кількістю плодолистиків

Так у клону П-20 маточки мали трубчасту форму, тобто плодолистки майже не були розділені (див. рис. 5). Клони Д-2, 3; П-20, 21, 23 і Ш-7 мали також маточки трубчастої форми, але плодолистки їх були розділені до 1/5 їх висоти й дещо закручені. Маточки клонів Д-5, П-24 і Ш-2 мали плодолистки, розділені приблизно на 1/5 – 1/3 висоти і

закручені більшою мірою. Більшість клонів мали маточки з розділеними приблизно на 2/3 висоти і помітно закрученими плодолистиками. Клони Те-4, Те-5 і Ш-4 мали максимально розділені, але прямі й закручені лише у верхній частині плодолистки, клони К-38, П-18 – також максимально розділені, але сильно закручені плодолистки. Таким чином, досліджувані клони розподілено за формою маточки на 5 груп, на основі яких побудовано шкалу для визначення форми маточки (див. рис. 5).

Бали (групи):	Розрізаність маточки	Довжина плодолистиків	Закрученість плодолистиків	Клони	Фото типових прикладів (10х)
1	Трубчаста (нерозділена або розділена на 1/5 висоти)	Слабо виражені майже не виступають	Прямі або слабо закручені (90°)	Д-2, 3; П-20, 21, 23; Ш-7	
2	Слабко розділена (на 1/5 – 1/3 висоти)	Плодолистки виражені, середньої довжини	Середньо закручені (90 – 110°)	Д-5; П-24; Ш-2, 8	
3	Розділена (на 1/3 – 2/3 висоти)	Плодолистки виражені, середньої довжини	Закручені (110 – 130°)	К-31, 32, 33, 36; Л-5, 7, 8; М-4; Та-3, 7, 11, 13, 18; Тр-2, 15; Ш-3, 6	
4	Дуже розділена (< 2/3 висоти)	Плодолистки виражені, довгі	Закручені лише у верхній частині (130 – 140°)	Те-4, 5, Ш-4	
5	Дуже розділена (< 2/3 висоти)	Плодолистки виражені, довгі	Дуже сильно закручені (130 – 140°)	К-38, П-18	

Рис. 5 – Шкала для визначення форми маточки

Висновки

1. Виявлено значну індивідуальну мінливість жіночих репродуктивних структур клонів дуба звичайного за їх морфологічними ознаками, зокрема прямизною плодоносу ($V = 47,2\%$), кількістю зав'язей на плодоносі ($V = 28,5\%$), у тому числі нормально розвинених ($V = 23,1\%$) і недорозвинених ($V = 56,0\%$), та формою маточки ($V = 73,7\%$).

2. За формою плодоносу виділено 5 груп клонів, на основі яких запропоновано шкалу визначення прямизни плодоносу:

- прямий плодонос (К-32, 33, 36, Л-7, М-4, П-18, 21, 23, 24, Та-11, Те-5, Тр-2, 15).
- дещо вигнутий плодонос (Д-3, К-31, 38, Л-8, П-20, Та-3, 7, 18, Те-4, Ш-6, 7, 8)
- дугоподібно вигнутий плодонос (Л-5, Ш-4)
- прямий з слабо вираженою колінчастістю плодонос (Ш-3);
- колінчастий плодонос (Д-2, 5, Та-13 і Ш-2).

3. Найменшу кількість квіток на плодоносі (1 шт.) було відмічено у клонів П-20 і Ш-6, а найбільшу (12 шт.) у клону Л-5. Середні значення показника коливалися від 2,3 (К-38) до 7,0 (К-36, Л-5) шт. У більшості клонів не всі квітки є нормально сформованими. Середня кількість недорозвинених квіток на плодоносах становила у клонів у середньому від 0,3 (К-38) до 5,0 (Л-5) шт. Середня кількість нормально розвинених квіток на плодоносі сягала від 1,2 (Та-11) до 3,5 (Ш-4) шт. ($V = 23,1\%$). Виділено 5 груп клонів за середньою кількістю квіток на плодоносі:

- усього $< 2,5$ квітки, з них недорозвинених < 1 (К-38);
- усього 2,6 – 3,5 квітки, з них недорозвинених 1,1 – 2,0 (Д-3; К-36; Л-7; М-4; П-20, 21, 24; Та-3, 11; Ер-15; Ш-2);
- усього 3,6 – 5,0 квітки, з них недорозвинених 2,1 – 3,0 (Д-2; К-31, 32, 33; Л-8; П-18, 23; Та-13; Те-5; Тр-2; Ш-3, 4, 6, 7);
- усього 5,1 – 6,5 квітки, з них недорозвинених 3,1 – 4,0 шт. (Д-5; Та-7; Ш-8);
- усього $> 6,5$ квітки, з них недорозвинених > 4 (Л-5; К-36).

4. У більшості клонів (60 % від обстежених) усі зразки було представлено квітками із трьох плодолистиків. Квітки з нетиповою кількістю плодолистиків (у кількості від 6 до 50 %) було відмічено у 13 клонів (К-31, 38; Л-5; М-4; П-18, 20, 21; Та-3; Те-4, 5; Ш-2, 3, 4) із 33, тобто у 40 % обстежених.

5. Відмічено подібність форми маточки у квіток окремих індивідуумів і помітні відмінності між ними. Досліджувані клони розподілено за формою маточки на 5 груп, на основі яких запропоновано шкалу визначення форми маточки:

- трубчаста маточка, плодолистки $< 1/5$ їх довжини й дещо закручені (П-20; Д-2, 3; П-20, 21, 23, Ш-7);
- плодолистки розділені приблизно на $1/5 - 1/3$ висоти і закручені на $90 - 110^\circ$ (Д-5, П-24, Ш-2, 8)
- плодолистки розділені приблизно на $1/3 - 2/3$ висоти і закручені на $110 - 130^\circ$ (К-31, 32, 33, 36; Л-5, 7, 8; М-4; Та-3, 7, 11, 13, 18; Тр-2, 15; Ш-3, 6);
- плодолистки розділені приблизно на $> 2/3$ висоти, закручені лише у верхній частині на $130 - 140^\circ$ (Те-4, 5, Ш-4);
- плодолистки розділені приблизно $> 2/3$ висоти і дуже сильно закручені ($130 - 140^\circ$) (К-38, П-18).

6. Дослідження мінливості дуба звичайного за морфологічними ознаками жіночих генеративних структур необхідно продовжити з метою охоплення більшої кількості індивідуумів, можливого доопрацювання запропонованих шкал, а також виявлення мінливості на популяційному рівні.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Андреев В. Н. Гомологические ряды некоторых дубов /В. Н. Андреев // Тр. по прикладной ботанике, генетике и селекции. – 1927 – 1928. – Т. XVIII, в. 2. – С. 371 – 454.
2. Гроздов Б. В. Дендрология. – М.–Л.: Гослесбумиздат, 1952. – 436 с.
3. Кривошея А. Н. Фенологические формы и изменчивость морфологических признаков дуба обыкновенного / А. Н. Кривошея // Тр. Харьковского с.-х. ин-та им. В. В. Докучаева. – Т. 86(123). – Х., 1969. – С. 111 – 117.
4. Кучеревский В. В. Внутривидовая изменчивость и формовое разнообразие дуба обыкновенного в условиях юго-востока Украины: дис. ... кандидата с.-х. наук : 03.00.05 / Кучеревский В. В. – Донецк, 1988. – 19 с.
5. Лось С. А. Методичні підходи до вивчення мінливості дуба звичайного за морфологічними ознаками / С. А. Лось, В. В. Борисова // Вісник ХНАУ. –2002. – № 2. – С. 74 – 79
6. Лукьянец В. Б. Внутривидовая изменчивость дуба черешчатого в Центральной лесостепи.– Воронеж: Изд.Воронежского университета, 1979. – 215 с.
7. Мачинский А. С. О расах дуба // Лесоведение и лесоводство. – 1927. – Вып. 4.– С. 34 – 66.
8. Мейр К. И. Пестик дуба (*Quercus robur* L.) // Бюлетень М. Об-ва исп. природы, отд. Биологии. – 1953. – Т. LVIII (21). – С. 57 – 65.
9. Минина Е. Г. Определение пола у лесных древесных растений / Е. Г. Минина //Труды института леса. – 1960. – Т. XLVII.– С. 76 – 163.
10. Погребняк П. С. Опыт исследования расового состава *Quercus robur* L. (обыкновенного дуба) в Тростянецком лесничестве на Украине / П. С. Погребняк // Лесоведение и лесоводство. – 1926. – Вып. 3.– С. 40 – 45.
11. Раскатов П. Б. Анатомическое строение жолудя / П. Б. Раскатов // Лесн. хоз-во. – 1951. – № 9 (36). – С. 75 – 78.
12. Boavida L. C. Sexual reproduction in the cork oak (*Quercus suber* L.). I. The progamic phase / L. C. Boavida, M. C. Varela // Sex Plant Reprod. – 1999. – № 11. – P. 347 – 353.
13. Nixon K. S. Infrageneric classification of *Quercus* (Fagaceae) and typification of section names / K. S. Nixon // ASF. – 1993. – P. 50.

Los S.

METHODIC APPROACH TO INVESTIGATION OF ENGLISH OAK (*QUERCUS ROBUR* L.) INDIVIDUAL VARIABILITY BY MORPHOLOGY OF FEMALE REPRODUCTIVE STRUCTURES

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

Analysis of intraspecific polymorphism of female reproductive structures of English oak (*Quercus robur* L.) by morphological characteristics shows significant variability on individual level. Groups of clones with certain morphological characteristics are determined. Scales for classification of English oak individuals by morphological characteristics of female reproductive structures are suggested for clones identification.

Key words: female reproductive structures, pedicel, flower, pestyle, style.

Лось С. А.

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ИЗУЧЕНИЮ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ ДУБА ЧРЕШЧАТОГО (*QUERCUS ROBUR* L.) ПО МОРФОЛОГИЧЕСКИМ ПРИЗНАКАМ ЖЕНСКИХ РЕПРОДУКТИВНЫХ СТРУКТУР

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

На основе анализа внутривидового полиморфизма женских репродуктивных структур дуба черешчатого по морфологическим показателям обнаружена значительная изменчивость на индивидуальном уровне. Выделены группы клонов с определенными морфологическими характеристиками. Предложены шкалы для классификации индивидуумов дуба черешчатого по морфологическим признакам женских репродуктивных структур, которые могут быть использованы для идентификации клонов.

Ключевые слова: женские репродуктивные структуры, плодород, цветок, пестик, плодолистик.

Одержано редколегією 12.12.2008 р.

УДК 630*165.6:630*232.1

Ю. І. ГАЙДА *

**ДИНАМІКА РОСТУ ПОТОМСТВ ЕДАФОТИПІВ ДУБА
В ЕКОЛОГО-ПОПУЛЯЦІЙНИХ КУЛЬТУРАХ**

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

Наведено динаміку росту потомств едафотипів дуба в однорідних екологічних умовах, яка має конвергентний характер: достовірною є різниця між потомствами на ювенільній стадії й поступове згладжування показників росту на стадії жердняку. Запропоновано класифікацію випробувальних культур внутрішньовидових таксонів лісових деревних видів.

Ключові слова: едафотипи, еколого-популяційні культури, динаміка показників росту.

Вивчення популяційно-хорологічної структури видів вважається однією з найактуальніших проблем сучасної еволюційної біології [17]. Вирішення її стосовно видів лісової арбофлори дасть змогу на вищому науковому рівні розглянути прикладні завдання лісового насадництва, селекції, збереження лісових генетичних ресурсів.

Нині наука успішно розвивається у напрямку пізнання внутрішньовидової структури одного з найважливіших лісових деревних видів України – дуба звичайного (*Quercus robur* L.). З цією метою використовують результати порівняльного випробування насінневих потомств різних біохорологічних одиниць дуба на однорідному екофоні, в так званих випробних культурах (географічних, еколого-географічних, еколого-популяційних, лісотипологічних (едафічних)). На основі їх досліджень наведено пропозиції стосовно внутрішньовидової систематики дуба звичайного [7, 10, 16, 18], хоча дотепер залишається неспростованою та й недоведеною гіпотеза про генетичну обумовленість однієї із внутрішньовидових категорій дуба – ґрунтового екотипу (едафотипу). Ця гіпотеза ґрунтується на існуванні широкої мозаїки топографічних і ґрунтово-гідрологічних умов у межах поширення популяцій дуба звичайного й можливості формування стабільних біохорологічних одиниць (субпопуляцій) у різних типах лісорослинних умов у процесі природного відбору та дії механізмів репродуктивної ізоляції, особливо фенологічної.

Одним із методів дослідження генетичної мінливості деревних видів на субпопуляційному рівні є випробування потомств субпопуляцій (едафотипів) на однорідному екологічному фоні в едафічних (лісотипологічних) або еколого-популяційних культурах.

Методична особливість закладання таких культур полягає у специфіці відбору материнських насаджень. По-перше, такі субпопуляції необхідно підбирати в одному лісонасінневому районі з однорідними кліматичними умовами, щоб виключити клімат із переліку детермінантів внутрішньо- і міжпопуляційної мінливості деревного виду. По-друге, вихідні насадження мають бути старшого віку, щоб уникнути впливу на результат дослідження вікової динаміки генетичної мінливості виду. Адже існують багато наукових фактів, які свідчать про існування такої динаміки, останні із них наведені Д. В. Політовим [14]. По-третє, насіння потрібно заготовляти у частинах популяції, які характеризуються однорідними типами лісорослинних умов.

Першими едафічними культурами дуба на території колишнього Радянського Союзу вважаються дослідні посадки М. С. Львова 1930 року в Шиповому лісі (Воронезька область, Росія) [8]. Дещо пізніше (в 50-х роках минулого століття) в тому ж регіоні лісотипологічні культури дуба були створені М. М. Вересіним [2] та В. Б. Лукьянцем [7]. На території України закладено два аналогічних досліди: в 1958 році В. В. Гурським – еколого-фенологічні культури в Нескучанському лісництві Тростянецького лісгоспу [12], у 1961 році І. І. Старченко – еколого-географічні культури на Маріупольській ЛДС [13].

У результаті досліджень таких культур у едафотипів дуба виявлені відмінності у структурі надземної й підземної фітомаси [1], фізико-механічних властивостях деревини [6],

* © Ю. І. Гайда, 2009

біохімічних параметрах листя, кори і деревини [7], анатомо-фізіологічних особливостях [9], інтенсивності росту [2, 5].

Створенням і дослідженням едафічних та еколого-популяційних культур прагнуть досягти декількох цілей: (1) визначити ступінь генетичної складової при формуванні едафотипів деревних видів, (2) дослідити амплітуду едафічної мінливості їх біометричних, морфологічних та інших ознак, (3) отримати вихідну інформацію для удосконалення діючого лісонасінневого районування, (4) забезпечити збереження генетичних ресурсів лісових деревних порід методом *ex situ*.

З метою створення й дослідження еколого-популяційних культур у 1989 році у трьох популяціях дуба звичайного, які розташовані в межах Подільського підрайону Придністровського лісостепоного лісонасінного району та Північно-Західного Подільського лісорослинного району (в типах лісорослинних умов – С₃, D₂, D₃), було зібрано жолуді (табл. 1). У 1991 році у кварталі 59 Краснянського лісництва природного заповідника "Медобори" в Тернопільській області на площі 1,0 га з вирощених однорічних сіянців створено еколого-популяційні культури дуба звичайного. Лісокультурна категорія ділянки – свіжий зруб, ТЛУ – D₂, тип лісу – D₂ГД, підріст дуба – відсутній. Підготовка ґрунту – часткова (смугами, тракторною фрезою). Садіння – ручне, під лопату. Розміщення садивних місць 3,0 x 0,7 м. Змішування варіантів рядами. Повторність 5 – 7-кратна. Контролем узято насадження природного заповідника "Медобори".

Таблиця 1

Таксаційна характеристика материнських насаджень еколого-популяційних культур дуба звичайного 1991 р.

№ популяції	Місцезнаходження (лісгосп, лісництво, квартал/виділ)	ТЛУ	Тип лісу	Площа, га	Склад	Вік, років	Н, м / D, см	Бонітет	Повнота	Запас, м ³ /га
1	Чортківський, Улашківське, 51/1	D ₂	D ₂ ГД	19,0	9Д1Г+Б	100	30/40	I	0,7	350
2	Чортківський, Гусятинське, 103/1	D ₃	D ₃ ГД	32,4	10Д+Яс+Г+Чш	90	24/36	II	0,7	250
3	Тернопільський, Мшанецьке, 50/9	C ₃	C ₃ ГДС	13,0	7Д2Ос1Г	60	21/28	I	0,7	200

Дослідження проводили з використанням загальноприйнятої методики вивчення географічних та едафічних культур [11, 15]. Кількість екземплярів дуба, в яких обліковували показники росту, залежно від віку культур, становила від 50 до 350 шт. у кожному варіанті. Диференціацію дубків за характером росту й розвитку оцінювали за класифікацією Г. Крафта. Під час селекційної інвентаризації потомств едафотипів використовували шкалу М. М. Вересіна [3], за якою дерева розподіляли на чотири селекційні категорії – плюсові, нормальні кращі, нормальні й мінусові дерева. Якісні параметри стовбурів дуба оцінювали за їх прямизною (прямі, викривлені, колінчасті). Під час обмірів відмічали також вади стовбурів, наслідки впливу хвороб й пошкоджень комахами.

З моменту створення дослідних культур у них здійснювали систематичні спостереження й обміри, результати яких наведені у звітах лабораторій селекції УкрНДІЛГА, УкрНДІґрліс та частково опубліковані [4]. Багаторічну динаміку росту едафотипів дуба за висотою проілюстровано на рисунку.

Як бачимо з рис., перевага в рості Улашківської субпопуляції, яка виявилася ще у 2-річних культурах, збереглася донині, хоча абсолютна різниця між середніми висотами улашківських дубків і контрольних культур, починаючи з 2-річного віку, збільшилася за 8 років від 6,1 до 64 см, а за наступні 7 років зменшилася до 42 см (табл. 2).

Тенденцію зменшення переваги цього варіанта за відносним перевищенням виявлено вже у 5-річних культурах, і вона спостерігається нині (від +28,4 до +5,3 %). Різниця у віці 17 років хоч і невелика, проте є статистично достовірною на 1 % рівні значущості ($t_{0,01} = 2,58$). Цікавим є те, що в дослідних культурах зберігають певну перевагу в рості також потомства

субпопуляцій із відмінних від місця закладання типів лісорослинних умов. Потомство особин із вологої діброви з урочища "Мишківці" Гусятинського лісництва стабільно посідає за середньою висотою друге місце, а із мшанецької вологої судіброви – третє.

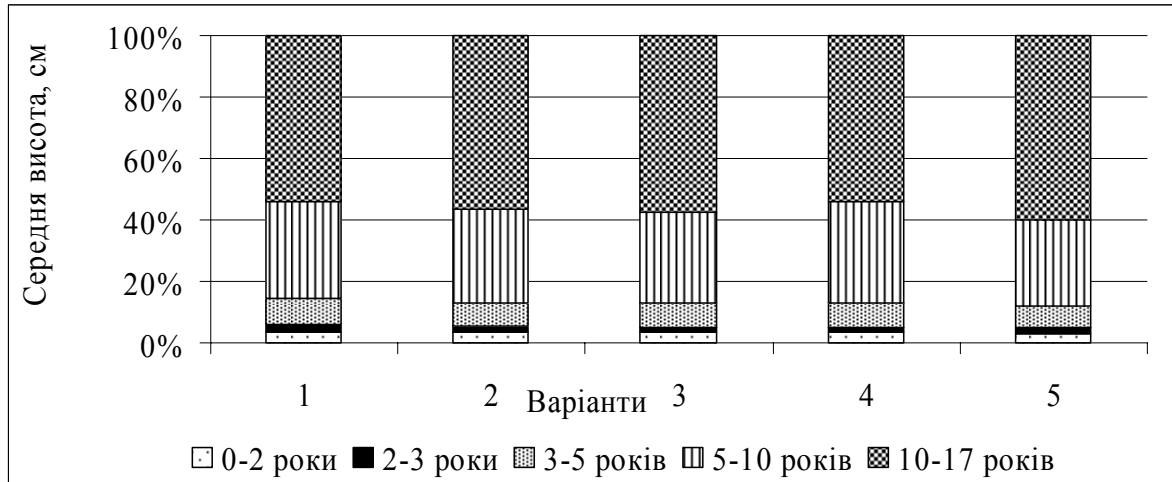


Рис. – Динаміка середніх висот потомств едафотипів дуба звичайного в еколого-популяційних культурах 1991 р. у природному заповіднику "Медобори" (пояснення номерів варіантів – див. у таблицях)

Таблиця 2

Середня висота дуба звичайного в еколого-популяційних культурах 1991 р.

Номер і походження варіанта (лісгосп, лісництво, ТЛУ/бонітет)	1-річні сіянці		2-річні культури		3-річні культури		5-річні культури		10-річні культури		17-річні культури	
	M ± m, см	t	M ± m, см	t	M ± m, см	t	M ± m, см	t	M ± m, см	t	M ± m, см	t
1. Чортківський, Улашківське, D ₂ / I	12,2 ± 0,5	4,4	31,1 ± 0,7	6,6	48,4 ± 1,0	8,0	119 ± 1,9	9,3	382 ± 6	7,5	833 ± 11	2,8
2. Чортківський, Гусятинське, D ₃ / II	13,6 ± 0,6	6,6	28,4 ± 0,6	4,0	46,3 ± 0,3	6,4	109 ± 1,9	5,6	358 ± 5	5,1	825 ± 11	2,3
3. Тернопільський, Мшанецьке, C ₃ / I	9,3 ± 0,5	-0,2	28,2 ± 0,5	4,1	41,6 ± 0,9	3,1	105 ± 1,8	4,2	350 ± 5	4,1	819 ± 7	2,3
4. Тернопільський, Мшанецьке, (виробничий збір)	9,7 ± 0,5	0,5	26,8 ± 0,7	2,0	40,0 ± 0,8	1,9	103 ± 2,1	3,2	363 ± 5	4,5	786 ± 10	0,4
5. Природний заповід- ник "Медобори" (контроль)	9,4 ± 0,4	–	25,0 ± 0,6	–	37,7 ± 0,9	–	94 ± 1,9	–	318 ± 6	–	791 ± 10	–

Порівняння едафотипів між собою показує, що до трьох років між ними існувала достовірна різниця за середніми висотами. У віках п'ять і десять років суттєвою була лише різниця між потомствами із свіжої діброви (Улашківці) й вологої судіброви (Мшанець). Обміри 17-річних дослідних культур уже не виявили достовірних відмінностей за висотою між едафотипами.

Лісівничо-селекційні дослідження дослідних культур свідчать про наявність інтенсивного процесу диференціації дерев у всіх варіантах. Велика частка пригнічених дерев (IV і Va класи росту) і дерев, яким потенційно загрожує пригнічення (III клас росту) пояснюється знаходженням деревостанів у стадії жердняку, що характеризується високим ступенем внутрішньо- й міжвидової конкуренції, а також запізненням із проведенням рубок догляду в культурах. На такому однорідному жорсткому конкурентному фоні все ж виявилось незначне переважання за якісними параметрами у потомства вологої судіброви із Мшанецького лісництва.

Порівняння діаметрів дубків на висоті 1,3 м вперше було проведено у десятирічних культурах (табл. 3). В 10-річному віці, як і за висотою, перший ранг за середнім діаметром

посідала Улашківська субпопуляція ($t_{\text{до контролю}} = 7,1$; $t_{0,001} = 3,29$). Гусятинська ($t = 4,9$) і Мшанецька ($t = 3,5$) субпопуляції за цим параметром також перевершували контроль, проте інтенсивність їх радіального росту була меншою.

Таблиця 3

Біометрична характеристика дуба звичайного в еколого-популяційних культурах 1991 р.

Номер і походження варіанта (лісгосп, лісництво, ТЛУ /бонітет)	Вік культур, років	Збереже- ність, %	Висота, см		Діаметр стовбура, см	
			$M \pm m$	$t_{\text{до кон-}}тролю$	$M \pm m$	$t_{\text{до кон-}}тролю$
1. Чортківський, Улашківське, D_2 / I	10	56	382 ± 6	7,5	$3,8 \pm 0,1$	7,1
	17	37	833 ± 11	2,8	$8,6 \pm 0,2$	3,5
2. Чортківський, Гусятинське, D_3 / II	10	52	358 ± 5	5,1	$3,5 \pm 0,1$	4,9
	17	38	825 ± 11	2,3	$8,8 \pm 0,2$	4,1
3. Тернопільський, Мшанецьке, C_3 / I	10	63	350 ± 5	4,1	$3,3 \pm 0,1$	3,5
	17	40	819 ± 7	2,3	$8,3 \pm 0,2$	2,4
4. Тернопільський, Мшанецьке, (виробничий збір)	10	68	363 ± 5	4,5	$3,2 \pm 0,1$	2,8
	17	45	786 ± 10	0,4	$8,3 \pm 0,2$	2,2
5. Природний заповідник "Медобори" (контроль)	10	40	318 ± 6	—	$2,8 \pm 0,1$	—
	17	22	870 ± 39	—	$7,7 \pm 0,2$	—

Через сім років ситуація з рангами едафотипів за середнім діаметром стовбура майже не змінилася. Усі потомства популяцій все ще перевершують контрольні культури ($t_{\text{до контролю}} = 2,40 - 4,09$, при $t_{0,05} = 1,98$) за інтенсивністю радіального приросту. При цьому потомство із вологої діброви Гусятинського лісництва за цим параметром перевершує улашківські дубки із свіжої діброви, хоча різниця між ними не є достовірною ($t = 0,79$). Достовірно (на 5 % рівні значущості) тоншим від гусятинських дубків є потомство судібровного едафотипу.

Таким чином, 17-річне випробування в еколого-популяційних культурах в умовах свіжої грабової діброви потомств трьох едафотипів дуба звичайного поки що не дає змогу однозначно стверджувати про генетичну обумовленість цих внутрішньовидових таксонів. Адже різниця між їх потомствами за комплексом біометричних і якісних параметрів, яка на початкових етапах росту культур мала статистично достовірний характер, поступово згладжується.

Подібна динаміка росту едафотипів дуба спостерігалася нами раніше в екологічних культурах дуба 1958 року створення у ДП "Тростянецьке ЛГ" Сумської області (табл. 4).

Таблиця 4

**Ріст дуба звичайного різного лісотипологічного походження в екологічних культурах 1958 р.
(Тростянецький ДЛГ, Нескучанське л-во, кв. 37)**

Характеристика материнських насаджень				Вік культур	Середня висота, м		Середній діаметр, см	
Місцерозта- шування	ТЛУ	Бонітет	Фенологіч- на форма		$M \pm m$	$t_{\text{до ранньої}}форми$	$M \pm m$	$t_{\text{до ранньої}}форми$
Краснянське л-во, кв. 28	D_2	Ia	рання	15*	$7,6 \pm 0,10$	—	$9,0 \pm 0,24$	—
				21*	$11,7 \pm 0,33$	—	$10,7 \pm 0,51$	—
				26*	$12,2 \pm 0,17$	—	$12,9 \pm 0,25$	—
				30**	$14,4 \pm 0,24$	—	$15,2 \pm 0,38$	—
Нескучанське л-во, кв. 13	D_{2-3}	Ia	пізня	15*	$7,1 \pm 0,09$	-3,72	$7,7 \pm 0,23$	-3,91
				21*	$10,8 \pm 0,24$	-3,46	$9,9 \pm 0,46$	-1,16
				26*	$12,4 \pm 0,17$	0,83	$13,4 \pm 0,38$	1,10
				30**	$14,0 \pm 0,26$	-1,13	$15,5 \pm 0,38$	0,56
Литовське л-во, кв. 2	BC_2	II	пізня суборова	15*	$6,7 \pm 0,03$	-8,62	$6,8 \pm 0,21$	-6,90
				21*	$10,4 \pm 0,18$	-6,31	$9,1 \pm 0,37$	-2,54
				26*	$11,9 \pm 0,18$	-1,21	$13,2 \pm 0,28$	0,80
				30**	$14,2 \pm 0,28$	-0,54	$15,1 \pm 0,28$	-0,21

Примітки: * – дані І. М. Патляя [11], ** – дані автора

Характеристика материнських насаджень цих культур містить також інформацію про домінуючі в них фенологічні форми дуба (за С. С. П'ятницьким). Як свідчать дані табл. 4, до 21-го року ранній дуб із нагірної свіжої діброви Краснянського лісництва достовірно

перевершував обидва едафотипи пізньої форми з Нескучанського та Литовського лісництв за ростом у висоту ($t = 3,46$ і $6,31$ при $t_{0,01} = 2,75$). Але ця різниця починає згладжуватися і після досягнення віку 26 років всі варіанти ростуть майже однаково ($t = 1,21$ і $0,83$ при $t_{0,05} = 2,01$). Вирівнювання росту екотипів за діаметром стовбура відбулося в більш ранньому віці.

Отже, в обох дослідних культурах на ранніх стадіях їх розвитку (до 10–15 років) спостерігалася диференціація потомств едафотипів за інтенсивністю росту. Протягом перших п'яти-шести років така диференціація могла бути підсилена впливом розміру насіння (жолудів). Різниця в параметрах росту едафотипів у наступні роки, ймовірно, пояснюється генетичними причинами. Наступне зменшення відмінностей у рості може бути обумовлене різним характером процесу диференціації й відпаду дерев у едафотипів дуба.

Висновки та пропозиції. Порівняльне випробовування потомств едафотипів дуба звичайного (із свіжої, вологої діброви, вологої судіброви) в еколого-популяційних культурах природного заповідника "Медобори" на Тернопіллі виявило різну динаміку їх росту протягом 17 років. До 10-річного віку різниця між їх середніми висотами була достовірною. Проте уже в 17-річних культурах спостерігається вирівнювання середніх висот потомств цих субпопуляцій. Подібна картина спостерігалася в екологічних культурах дуба в Нескучанському лісництві ДП "Тростянецьке ЛП" Сумської області, в яких вирівнювання радіального росту (за діаметром) едафотипів дуба (із свіжої, свіжуватої діброви й свіжого субору) відбулося у віці 21 року, а термінального росту (за висотою) – на п'ять років пізніше. Така динаміка росту едафотипів може бути обумовлена зміною показників росту в межах норми реакції дерев у зв'язку з посиленням модифікаційного впливу конкурентних взаємовідносин (внутрішньовидових і міжвидових) у процесі розвитку деревостану.

Очевидною видається необхідність у майбутньому поєднання випробовування потомств внутрішньовидових таксонів дуба із генетичними дослідженнями материнських насаджень за допомогою біохімічних і ДНК-маркерів.

Існуюче до 17-річного віку достовірне переважання за більшістю показників потомств, отриманих від популяційних зборів, над варіантами із виробничих зборів є ще одним аргументом необхідності удосконалення лісонасінневого районування з урахуванням популяційно-хорологічної структури видів деревних порід.

Для уніфікації методики досліджень, забезпечення зіставлення одержаних матеріалів існує нагальна потреба у стандартизації понятійного апарату генекології – науки, що вивчає генетичну мінливість організмів у зв'язку із впливом навколишнього середовища. Пропонується така класифікація випробних культур внутрішньовидових таксонів лісових деревних видів:

- географічні культури – випробні культури потомств географічно віддалених популяцій (материнські насадження репрезентують різні лісонасінневі райони);
- еколого-географічні культури – географічні культури, в яких окрім потомств географічних популяцій представлені також потомства їх субпопуляцій (едафотипів);
- еколого-популяційні культури – дослідні культури, у яких представлені потомства різноманітних субпопуляцій (едафотипів) різних популяцій із одного лісонасінневого району;
- едафічні (лісотипологічні) культури – культури, в яких випробовуються потомства субпопуляцій (грунтових екотипів) однієї популяції.

Враховуючи постійне зниження частки природних лісів у структурі лісового фонду України та існування широкого спектра інших загроз генетичному різноманіттю лісів, географічні, еколого-популяційні та інші названі дослідні культури, окрім виконання функції надання наукової інформації про внутрішньовидову таксономічну структуру, можуть бути банками (колекціями) генетичної мінливості лісових порід.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Ашеулов Д. И., Кузнецов И. В., Лазуренко Л. Б. Структура надземной фитомассы лесотипологических культур дуба. – Воронеж: ВЛТИ, 1987. – 6 с. Деп. В ЦБНТИлесхоз 17.06.87. № 610.
2. Вересин М. М. Лесокультурное значение лесотипологического происхождения желудей дуба // Труды Воронежского гос.заповедника. – 1957. – Вып. 7. – С. 109 – 125.
3. Вересин М. М., Ефимов Ю. П., Арефьев Ю. А. Справочник по лесному селекционному семеноводству. – М.: Агропромиздат, 1985. – 245 с.
4. Гайда Ю. И. Еколого-популяційні культури дуба звичайного в природному заповіднику “Медобори” // Проблеми становлення і функціонування новостворених заповідників. – Гримайлів, 1995. – С. 25 – 26.
5. Ильин А. И. Влияние условий местопроизрастания на качество семян и сеянцев // Научн.зап. ВЛТИ. – Воронеж, 1953. – Т. 12. – С. 195 – 203.
6. Лукьянец В. Б. Свойства древесины семенного потомства экотипов и семенников дуба // Лесной журнал. – 1977. – № 4. – С. 48 – 52.
7. Лукьянец В. Б. Внутривидовая изменчивость дуба черешчатого в Центральной лесостепи. – Воронеж, 1979. – 216 с.
8. Мясоедов С. С. Лесокультурное значение почвенных экотипов дуба // Сб. тр. по лесн. х-ву Шиповской лесной опытной станции. – 1960. – Вып. 2. – С. 107 – 130.
9. Мясоедов С. С. Результаты изучения культур дуба различного лесотипологического происхождения в Шиповом лесу // Сб. тр. по лесн. х-ву Шиповск. ЛОС, 1962. – Вып. 3. – С. 76 – 89.
10. Патлай И. Н. Исследования географической и экологической изменчивости главных лесообразующих пород, разработка лесосеменного районирования для повышения продуктивности насаждений. Научн. отчет УкрНИИЛХА за 1976 – 1980 гг. – Х., 1980. – №Б900288. – 410 с.
11. Патлай И. Н. Селекционно-экологические основы семеноводства и выращивания высокопродуктивных культур сосны обыкновенной, дуба черешчатого и ясеня обыкновенного в равнинной части Украинской ССР. Автореф. дис. докт. с.-х. наук. – К., 1984. – 58 с.
12. Патлай И. Н., Бойко А. В. Фенологические и экологические формы дуба черешчатого в культурах // Лесоводство и агролесомелиорация. – К.: Урожай, 1977. – Вып. 48. – С.41 – 47.
13. Патлай И. Н., Гайда Ю. И. Испытание климатических и почвенных экотипов дуба черешчатого в Приазовской степи // Лесоводство и агролесомелиорация. – К.: Урожай, 1990. – Вып. 81. – С.66 – 70.
14. Политов Д. В. Генетика популяций и эволюционные взаимоотношения видов сосновых (сем. Pinaceae) северной Евразии. Автореф. дис. докт. биол. наук. – М., 2007. – 47 с.
15. Проказин Е. П. Изучение имеющихся и создание новых географических культур. – Пушкино, 1972. – 52 с.
16. Ростовцев С. А. Районирование переброек желудей дуба черешчатого. – Пушкино, 1962. – 12с.
17. Санников С. Н., Петрова И. В. Дифференциация популяций сосны обыкновенной. – Екатеринбург: УрО РАН, 2003. – 248 с.
18. Шутяев А. М. Рекомендации по лесосеменному районированию основных лесообразующих пород для Центрально-Черноземных областей и юга Европейской части РСФСР. – Воронеж, 1977. – 20 с.

Hayda Yu. I.

GROWTH DYNAMICS OF PROGENIES OF EUROPEAN OAK VARIETIES IN ECOLOGICAL POPULATION PLANTATIONS IN TERNOPIL REGION

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

Dynamics of growth of progenies of oak varieties in homogeneous ecological conditions has convergent character: difference between progenies in juvenile stage is reliable, and gradual smoothing of growth indicators in polewood stage is found. Classification of test cultures of intraspecific taxons of forest wood species is developed.

Key words: variety, ecological & population plantations, dynamics of growth indicators.

Гайда Ю. И.

ДИНАМИКА РОСТА ПОТОМСТВ ЭДАФОТИПОВ ДУБА ОБЫКНОВЕННОГО В ЭКОЛОГО-ПОПУЛЯЦИОННЫХ КУЛЬТУРАХ НА ТЕРНОПОЛЬЩИНЕ

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

Приведена динамика роста потомств эдафотипов дуба в однородных экологических условиях, которая носит конвергентный характер: разница между потомствами на ювениальной стадии достоверна, и отмечено постепенное сглаживание показателей роста на стадии жердняка. Предлагается классификация испытательных культур внутривидовых таксонов лесных древесных видов.

Ключевые слова: эдафотопы, эколого-популяционные культуры, динамика показателей роста.

Одержано редколегією 12.12.2008 р.

УДК 630* 165.3

**Р. М. ЯЦИК, В. І. СТУПАР, І. Я. НАГНИБІДА, Г. М. САВ'ЯК, Т. Р. ЮНИК,
М. М. СІЩУК, Н. М. СІЩУК ***
**СТВОРЕННЯ КЛОНОВОЇ ГІБРИДНОЇ НАСІННОЇ ПЛАНТАЦІЇ МОДРИН
НА БУКОВИНІ**

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

Послідовно наведені та описані етапи створення клонкової гібридної насінної плантації модрин європейської, японської та даурської в умовах Буковини. Розроблені заходи щодо її подальшого упорядкування, догляду за ґрунтом, трансплантатами, а також ефективного використання плантаційного насіння.

К л ю ч о в і с л о в а : щеплення, клони, насінна плантація, насіння.

Одним із перспективних способів збереження, відтворення й раціонального практичного використання цінного генетичного фонду лісів є метод *ex situ*, тобто створення штучних культивованих об'єктів – банків, колекцій, різноманітних плантацій і культур. При цьому переважно використовують рослини, розмножені насінним і вегетативним шляхами від максимально можливої кількості плюсових дерев, а також кращих біотипів плюсових насаджень і генетичних резерватів. У цих випадках відтворення й використання цінного генофонду здійснюється методами плюсової селекції. Що стосується використання цього напрямку для одержання насіння, то воно повністю виправдало надії карпатських лісівників на швидке й достатнє одержання поліпшеного й сортового насіння сосон, модрин, ялиць, ясенів і, частково, дубів [1, 4 – 7]. Особливою увагою в регіоні користується метод створення клонових гібридних плантацій модрин, які найкраще зарекомендували себе в карпатському передгір'ї [1].

Клонова насінна плантація I порядку – це плантація першого покоління, яка створюється за фенотипом без перевірки спадкових ознак із метою заготівлі поліпшеного або сортового насіння. Гібридна щеплена плантація – це плантація, створена з метою одержання гібридного насіння від схрещування щеп із дерев різних екотипів, видів і форм. Такий метод одержання гібридного насіння першого покоління (F_1) від спеціально відібраних видів і форм деревних порід, схрещування яких дає гібридне потомство видатної цінності, ґрунтується на широкому практичному використанні явища гетерозису. Гетерозис тут виявляється у вигляді різкого збільшення енергії росту дерев – приблизно у 1,5 – 2,0 рази й більше порівняно з вихідними материнськими видами [3, 4]. Тому масове використання гібридів для створення лісових культур дає змогу зменшити тривалість вирощування деревини й поліпшити захисні властивості створюваних насаджень. Під час закладання гібридних плантацій батьківські клони (або родини) видів розміщують переважно через кожні два ряди. Наприклад, модрина європейська – перший, другий ряд, потім – п'ятий, шостий; дев'ятий, десятий і т. д., а модрина японська – третій, четвертий, сьомий, восьмий тощо. Для модрин здебільшого застосовують рідке розміщення рослин (6 x 8; 6 x 10; 8 x 8; 8 x 10 м). Період розсіювання пилових зерен у модрини європейської в середньому становить 7 днів, у японської – 6, даурської – 8 днів. Максимальне виділення пилових зерен (50 – 90 % від усієї кількості) відбувається переважно протягом перших двох днів. На цей час терміни виділення пилку у представлених видів модрин збігаються або різняться не більше ніж на один-два дні. Унаслідок цього на клонових насінних плантаціях створюються сприятливі умови для їх перехресного запилення. У таких плантаціях швидко утворюється гібридне насіння від природного схрещування. Біля плантацій не мають бути розташовані насадження однойменних видів, особливо тих порід, які є запилювачами.

Для створення клонкової плантації насамперед слід розмножити вегетативним шляхом плюсові дерева. Вегетативне розмноження, тобто утворення нового організму з частини материнського без участі статевого процесу, застосовують для повного передання потомству

* © Р. М. Яцик, В. І. Ступар, І. Я. Нагнибіда, Г. М. Сав'як, Т. Р. Юник, М. М. Сіщук, Н. М. Сіщук, 2009

господарсько-цінних ознак плюсових дерев. Найбільш поширеним методом вегетативного розмноження плюсових дерев із подальшим одержанням трансплантатів і використанням їх для створення клонових плантацій у нашому регіоні є щеплення [3].

Підщепи для щеплень нами вирощувалися за таким принципом: 2 роки в посівному відділенні, 2 – у шкілці. Підщепами для щеплень усіх видів модрин (європейської, японської і даурської) взято 4-річні саджанці модрини європейської висотою 0,8–1,2 м. Для їх вирощування використовували високоякісне насіння із клонових насінних плантацій, які створені ще у 80-их роках минулого століття. Для щеплення відбирали лише здорові рослини із темно-зеленою хвоєю, без ознак пошкоджень.

Гілки для щеплення наприкінці лютого 2005 року нарізували з верхньої й середньої частин крони модрин європейської, японської та даурської, що ростуть в архівно-маточній плантації Підліснівського природоохоронного науково-дослідного відділення Карпатського національного природного парку. Довжина гілок 30–50 см. Їх зв'язували у пучки (окремо з кожного дерева) й поміщали у целофанові мішечки. Гілки зберігали під снігом до початку щеплення у зв'язку з тим, що зберігання було нетривалим (практично один місяць). У день щеплення з гілок нарізували живці завдовжки 8–10 см (останній приріст) із розрахунку достатньої кількості на 4–6 годин щеплення. Їх зберігали у відрах у темному прохолодному місці.

Для закладання гібридної плантації нами були задіяні 10 клонів модрини європейської, 13 – модрини японської і 1 – модрини даурської. Характеристика плюсових дерев, використаних для заготівлі живців, а також лісівничо-таксаційна характеристика насаджень, де вони ростуть, свідчать про значну їх продуктивність і якість. Середня висота плюс-дерев модрини європейської коливається в межах 46–54 м, діаметр – 57–87 см. У більшості випадків їх висота вища за середню висоту деревостану, в якому вони ростуть, на 5–15 %, а середній діаметр – на 10–35 %. Очищеність стовбурів сягає 70–80 %. Дещо нижчими показниками характеризуються плюсові дерева модрини японської й даурської, але вони представлені у середньовікових і пристиглих насадженнях. У Карпатах і на ділянках знаходження плюсових дерев запас стиглих насаджень модрини європейської дуже високий. При повноті лише 0,6–0,7 він досягає 1700 м³ на 1 га.

Щеплення рослин проводили на початку квітня 2005 року двома найбільш розповсюдженими способами – серцевиною прищепи на камбій підщепи і камбієм прищепи на камбій підщепи. Для першого способу використовували грубіші живці (товщиною 5–8 мм), а для другого – тонші (3–5 мм). Застосовували таку техніку щеплення: із живця обципували (обрізували) хвою, залишаючи лише кілька пучків біля бруньки. Потім ножом (бритвою) уздовж до серцевини проводили зріз від верхівки до кінця живця. Місця зрізу не торкалися руками. На верхівковому пагоні підщепи також обципували (обрізували) хвою, залишаючи пучок біля бруньки, й робили зріз до камбію. (Під корою знаходиться луб зеленуватого кольору, а потім камбій, який має водянисто-біле забарвлення). Усі бруньки, крім верхівкової, зрізували. Після цього підщепу і прищепу добре суміщали й тісно обв'язували поліхлорвініловою плівкою. Нитки для обв'язки не застосовували, у зв'язку з тим, що вони можуть перетягувати кору і в'їдатися в неї, особливо при запізненні з її зніманням хоч на кілька днів.

Наші дослідження свідчать, що на якість щеплень і приживлюваність щеп впливають чинники, які слід урахувати, а саме:

- зрізи на підщепі та прищепі слід точно суміщати хоча б з одного боку й щільно стягувати обв'язувальним матеріалом;
- ніж (або бритва) мають бути дуже гострими, зрізи слід робити швидко й суміщати їх, коли поверхні ще вологі;
- не слід допускати перегрівання, пересихання й перемерзання щеп (особливо у перший місяць після проведення щеплень).

При виборі терміну щеплення слід особливо звертати увагу на погодні умови року та фенофази розвитку підщепи й прищепи. Досвід свідчить, що найкраще приживлюється модрина на фазі початку росту підщепи та набрякання бруньки у прищепи (живця). Гірші результати спостерігали при проведенні щеплень раніше або пізніше цього періоду. Зазначені фази розвитку модрини, які сприяли щепленню у 2005 році, настали у I декаді квітня. Тоді й були проведені необхідні щеплення.

Першою реакцією модрин на здійснення зрізів було виділення смоли. На 4–5 день почався інтенсивний поділ клітин підщепи з утворенням калюсної тканини. Ці нові клітини нічим не відрізнялися одна від одної. Ще через кілька днів між підщепою та прищепою утворився ізолюючий прошарок із залишків порушених клітин і продуктів окислення. Інтенсивне зростання розпочалося на 10–12 дні й тривало 7–8 днів. Повне зростання тканин настало на 38–40 дні. Приживлюваність щеп була доволі високою, понад 85 %, а окремих клонів – 90–95 %. Усього одержано 622 трансплантати, які використано для створення плантації та для резерву (10 %) з метою наступного її доповнення. Трансплантати представлені десятима клонами модрини європейської, тринадцятьма – модрини японської й одним модрини даурської. Таким чином, для створення гібридної плантації задіяні 24 клони модрин. У зв'язку з різною кількістю щеплених рослин за клонами, нами прийнято рішення застосувати розсіяно-збалансовану схему змішання їх на підібраній ділянці.

Догляд за трансплантатами в перший рік після щеплення полягав у огляді їх на 40–45 дні, певному ослабленні обв'язки, поступовому обрізуванню гілок підщепи, поправці бирок з номерами клонів, зрізуванню верхівки підщепи на шип й прив'язуванню до нього однорічного приросту щепи до настання зими. На зиму також було повністю замінено обв'язку. Обрізування гілок підщепи в перший рік проводили 2 рази (відразу після приживлення щеп весною й осінню). Розпочинали обрізку із верхнього кільця (мутовки) вниз. При прив'язуванні однорічного приросту до шипа його пошкодження взимку (снігом, вітром, птахами тощо) було значно меншим. Так щепи й зимували.

Одночасно із вегетативним розмноженням модрини підбирали ділянку для створення плантації. Таку ділянку площею 4,0 га було підібрано у кварталі 25 (виділ 19) Вашківського лісництва ДП "Берегометське ЛМГ". Під час її підбору керувалися такими загальними принципами: ділянка має бути розташована в оптимальних для цієї породи лісорослинних умовах, на рівному місці, без морозобійних ям, доступна для проїзду машин і механізмів, з добрими під'їзними шляхами, повністю ізольована від насаджень модрини. Усі ці вимоги були витримані.

Характеристика підібраної ділянки така: сіножать із рівним рельєфом, тип лісорослинних умов – С₃ (вологий сугруд), ґрунт – опідзолений лісовий бурозем (суглинистий, свіжий і глибокий). Ділянка має трапецієподібну форму. Довшою стороною примикає до лісового розсадника, північно-західною – межує із пристиглою бучиною, а північно-східною – із клоновою плантацією ялини європейської. На останній не проводили формування крон, рослини тут знаходяться у загущеному стані, тому достатнього насінноношення не спостерігається. З південно-східної сторони розташовані приватні садиби.

На підібраній ділянці застосовували такий обробіток ґрунту: суцільна зяблева оранка плантажним плугом на глибину 35 см восени 2005 року, боронування дисковими боронами й культивування весною 2006 року. Після цього проведено розбивку території шляхом закріплення кожного садивного місця кілком заввишки 1,8 м із нанесенням на ньому номера клону згідно з попередньо розробленою схемою їх змішування. Садіння здійснено 5–8 квітня 2006 року на прямокутній ділянці садового типу. Прийнято розміщення рослин в рядах 7 м, а між рядами – 10 м. Такі широкі міжряддя у майбутньому дадуть змогу, по-перше, їх раціонально використовувати для вирощування просапних культур, плодово-ягідних рослин, багаторічних азотонакопичувальних трав, а по-друге – добре розвиватися кронам дерев й утворювати низькоштамбові ширококронні біотиби. Викопування щеп із прив'язаними бирками проводили із грудкою землі, поміщали їх у пластикові відра й

розносили на площі згідно зі схемою. Ями (розміром 0,3 x 0,3 x 0,4 м) викопували в день садіння. Після садіння щепи відразу підв'язували до кілків.

Навесні 2006 року після садіння ретельно оглядали щепи. Були поновлені бирки з номерами клонів, поправлені підв'язки до шипів. Протягом другого року росту щеп уже повністю вилучали гілки підщепи – як старі, так і ті, що періодично з'являлися. Повністю зрізували шипи, частково формували крони трансплантатів, тобто зрізували бокові недорозвинені гілки для стимулювання росту пагона-лідера. Але в цей рік слід акуратно проводити обрізку (щадний режим) у зв'язку з пересаджуванням рослин на постійне місце. Рослини до цього часу вже витримали 2 стреси: щеплення (трансплантацію) й пересаджування на нове місце. Тому слід бути дуже обережним, щоб не допустити відпаду рослин. Подальші обстеження плантації (восени 2006 року й весною 2007 року) свідчать про незначний відпад рослин різних клонів (6 – 8 %). У зв'язку з цим, весною 2007 року було проведено доповнення плантації висаджуванням рослин із внесенням поправок у схему змішання клонів.

Відомо, що схеми змішання клонів під час створення плантацій є їх основним елементом. Яка б то не була схема – лінійна, прямокутна, спіральна, рандомізована або розсіяно-збалансована (як у нашому випадку), вона має забезпечувати мінімальну відстань між однойменними клонами не меншу 20 – 25 м, а також кількість клонів не менше 20. Нами усі умови витримані. Схему складено таким чином, що рослини однакових клонів знаходяться на значній відстані одна від одної, а кількість клонів становить 24. Тому запилення між однойменними клонами здебільшого виключається. У зв'язку з різною кількістю рослин різних клонів кожен два ряди модрини японської чергували з одним рядом модрини європейської. Водночас із садінням проводили роботи із загального упорядкування плантації. Насамперед це полягало в її огорожуванні, що забезпечує охорону від дичини та свійських тварин.

У 2007 році працівники лісового господарства проводили ретельний догляд за ґрунтом, який полягав у знищенні бур'янів та утриманні площі під чорним паром. Це досягалося шляхом регулярної культивування у рядах і міжряддях із залишенням захисних метрових смуг, де ґрунт обробляли ручним способом. Досвід свідчить, що останні бажано засівати багаторічними азотонакопичувачами (багаторічним люпином, викою, гірчицею білою тощо), або ж місця навколо рослин (у діаметрі 0,6 – 0,7 м навколо стовбурців) мульчувати тирсою для збереження вологості, захисту коріння від підмерзання та пригнічення бур'янами.

Того ж року усі рослини були підв'язані вже до трьох кілків (на розтяжку) для запобігання негативній дії переважаючих вітрів. Для запобігання пошкодженням кори бирочки з номерами клонів були перенесені з центральних стовбурців рослин на бокові. Можна їх встановлювати на допоміжних кілках. Результати осінньої інвентаризації свідчать про високу збереженість рослин, практично усі вони почувають себе добре, нами не виявлено ознак пошкодження комахами, хворобами й іншими чинниками. Протягом 2007 року тривала обрізка гілок підщеп, які регулярно з'являлися, а також формування щеп.

Заходи щодо подальшого догляду за плантацією (ґрунтом й рослинами) полягають у наступному. Після досягнення рослинами висоти 2 – 2,5 м у міжряддях замість чорного пару бажано висіяти багаторічні ґрунтополіпшувальні трави й регулярно їх скошувати. У рядах варто підсівати люпин багаторічний.

Враховуючи погану летучість пилових зерен модрин порівняно з іншими породами, а також застосування подальших заходів з обмеження росту клонових насінних дерев у висоту, доцільно було б увести рівномірно на площі дички модрини (саджанці насінного походження від тих самих плюсових дерев) й не обмежувати їх ріст у висоту з метою забезпечення на перспективу достатньої кількості пилку. Уведені саджанці мають бути високоякісними, вирощеними із сортового насіння (найкраще із цієї ж або іншої клонової плантації).

Необхідно слідкувати, щоб не запізнитись із формуванням низькоштамбових дерев, що є дуже важливим для усіх швидкорослих видів, у тому числі модрин. Коли щепи вже добре

сформована (нижчі гілки при цьому не вилучають і бажано, щоб вони починалися прямо біля місця щеплення), проводять її зневершинення. Але це здійснюють лише при досягненні рослинами висоти 3,5 – 4,0 м. На нашу думку, цей захід слід розпочинати у 2010 році. Все залежить від інтенсивності росту рослин на плантації, що встановлюється шляхом постійного моніторингу за нею. Рослини окремих клонів можуть мати різну інтенсивність росту. Тому всі необхідні заходи слід призначати за потребою.

Зневершинення проводять шляхом зрізування приросту останнього року із залишенням шипа висотою не менше 30 см, який не дає змоги гілкам першого кільця (мутовки) заміщувати зрізану верхівку у перші роки після цього заходу. Зрізування верхівкового пагона необхідно здійснювати через кожні 3 – 4 роки. Повністю сформована щепа модрина на плантації у біологічному віці 12 – 15 років має нагадувати копицю сіна.

Із нашого досвіду можна стверджувати, що відчутний урожай насіння (3 – 4 кг/га) модрин можна очікувати на 6 – 7 роки після створення плантацій. Найбільш інтенсивне насінноношення розпочинається з 12 – 13 років і триває протягом 10 – 15 років, після чого відбувається поступовий спад. Дослідження клонових плантацій модрин на Прикарпатті свідчать, що в найбільш сприятливий період (у віці 16 – 20 років) можна збирати з кожного гектара до 18 – 20 кг високоякісного гібридного насіння. Трансплантати здебільшого доживають до 40 – 45 років, але до цього часу вирощування їх уже стає нерентабельним [1].

Особливу увагу на плантації слід приділяти захисту рослин та їх урожаю від шкідників і хвороб, які тут дуже швидко розвиваються й почуваються набагато краще, ніж у лісі. Для боротьби з ними застосовують переважно біологічні методи.

Для подальшого упорядкування плантації слід провести такі заходи:

- існуючу вітрозахисну смугу з тополі доцільно замінити на більш довговічну із дугласії (перша досягла критичного віку й деградує, що в подальшому може призвести до падіння дерев тополі на плантацію);

- першу чергу захисних смуг із дугласії варто розмістити вздовж північно-східної сторони розсадника двома рядами у шаховому порядку, другу чергу – на місці зрубаной тополі (при виростанні у розрідженому стані дугласія вже у 12 – 14 років буде насінноносити, що дасть додаткове джерело насіння цієї важливої породи);

- по периметру плантації та в середині її варто поступово висаджувати саджанці від вільного запилення плюсових дерев модрина, які в майбутньому будуть джерелом додаткового пилку для запилення рослин на плантації;

- наприкінці зими та ранньою весною (лютий-березень) слід провести заготівлю живців модрина та додаткове щеплення з метою одержання трансплантатів для наступного ремонту плантації в разі відмирання або пошкодження окремих рослин.

На кожному насінну плантацію складається паспорт затвердженого зразка. Це зроблено нами й на створену гібридну клонову плантацію модрин у Вашківському лісництві. В паспорті вказано місцезнаходження плантації, описано ділянку, викладено спосіб вирощування садивного матеріалу, технологію створення плантації, схему розміщення клонів, дані про приживлюваність й збережуваність рослин, доповнення плантації, заходи з догляду, формування тощо. Паспорт переданий працівникам виробництва. Він складається в 5-ох екземплярах й після атестації плантації, яка здійснюється в період стабільного насінноношення, зберігається в лісництві, лісгоспі, обласному управлінні лісового і мисливського господарства, регіональній лісонасінній інспекції (в цьому випадку Закарпатській) та регіональній науково-дослідній установі (у цьому випадку в УкрНДІГірліс). Після атестації плантації буде надано державний реєстраційний номер. Дані до Держреєстру заносить лісонасінна інспекція.

Важливо раціонально використовувати заготовлене плантаційне насіння, адже воно доволі цінне в генетичному відношенні та й дороге. Наші дослідження показали, що для гібридного сортового потомства модрин властивий гетерозис, воно значною мірою перевершує (на 40 – 50 %) у рості окремі потомства батьківських особин (європейської,

японської чи даурської) [6]. Досвід свідчить, що окупність плантації настає здебільшого лише на 15 – 17 рік після її закладання. Є кілька напрямів використання плантаційного насіння. По-перше, воно підлягає випробуванню (як окремих клонів, так і в цілому) на предмет переведення плюсових дерев в еліту, подальшого створення клоново-родинних плантацій, відбору кандидатів у сорти, виявлення цінних господарських ознак тощо. По-друге, його слід використовувати для зміцнення селекційної бази. Тому сіянці й саджанці із плантаційного насіння варто застосовувати як підщепні рослини для закладання штучних постійних лісонасінних ділянок та інших цінних об'єктів. Аж після цього садивний матеріал, що залишається, використовують для традиційного лісовідновлення. Такі виробничі лісові культури із плантаційного насіння обов'язково беруть на окремий облік.

Створення лісових культур гібридним насінням першого покоління (F_1), в якому виявляється гетерозис, має велике значення у нових, суворих для лісу умовах середовища, де необхідна акліматизація деревних порід, а також, коли необхідно одержати особливо швидкорослі, швидкопристигаючі, захисні або промислові насадження. Нині культивують різноманітні гібриди модрин, осики, дубів, тополь та інші. Поряд із гетерозисними рослинами, в партії гібридів завжди є домішка слаборослих екземплярів. Тому слід застосовувати селекційні прийоми також під час вирощування лісів із гібридного насіння. При сиворенні лісових культур слід вибраковувати сіянці, відсталі урості, під час проведення доглядових рубань – вибирати відсталі, хворі екземпляри, створюючи найбільш сприятливі умови для найкращих рослин. У результаті таких дій у насадженнях з віком будуть зберігатися й накопичуватися лише кращі за енергією росту, розвитку й життєвістю дерева, тобто гібриди з добре вираженим гетерозисом. Це дасть можливість сформувати високопродуктивні високоякісні та стійкі ліси майбутнього.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Сав'як Г. М., Нагнибіда І. Я., Яцик Р. М., Ступар В. І. Ефективність клонового плантаційного насінництва модрин в Передкарпатті // Збереження та відтворення біорізноманіття Горган. – Надвірна, 2006. – С. 181 – 184.
2. Яцик Р. М. Генетико-селекционное исследование лесных видов в Карпатском регионе Украины // Интеграция фундаментальной науки и высшего технического образования. – Воронеж, 2000. – С. 354 – 359.
3. Яцик Р. М. Курс лекцій з лісової селекції. – Івано-Франківськ: Плай, 2006. – 152 с.
4. Яцик Р. М. Курс лекцій з лісової генетики. – Івано-Франківськ: Плай, 2007. – 168 с.
5. Яцик Р. М. Лісова селекція і насінництво у Карпатах: досягнення, перспективи розвитку, невирішені проблеми // Наукові основи ведення сталого лісового господарства. – Івано-Франківськ, 2005. – С. 34 – 39.
6. Яцик Р. М., Олексів Т. М. Висотно-інтродукційні культури в Горганах // Лісова селекція, насінництво та інтродукція в Українських Карпатах. – Івано-Франківськ, 1993. – С. 90 – 93.
7. Яцик Р. М., Парпан В. І. Розвиток і результати генетико-селекційних досліджень лісових видів у Карпатському регіоні // Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть. – К.: Логос, 2002. – Т. 3. – С. 394 – 410.
8. Яцик Р. М., Равлюк І. П., Ступар В. І. та ін. Збереження лісових генетичних ресурсів методами *in situ* та *ex situ* і їх роль у виведенні нових сортів рослин // Біорізноманітність флори: проблеми збереження і раціонального використання. – Львів, 2004. – С. 191 – 193.

Yatsyk R. M., Stupar V. I., Nagnybida I. Y., Saviak H. M., Yunyk T. R., Sishchuk M. M., Sishchuk N. M.

CREATION OF CLONAL HYBRID SEED PLANTATION OF LARCHES IN BUKOVYNA

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

Stages of creation of hybrid seed orchard of larches (*Larix desidua*, *L. leptolepis* and *L. dahurica*) in conditions of Bukovyna are consistently resulted and described, actions for its further regulation, cuuvштп, transplants, as well as for effective use of plantation seeds are developed.

К е y w o r d s : graft, clones, seed orchard, seed.

Яцык Р. М., Ступар В. И., Нагныбида И. Я., Савьяк Г. М., Юнык Т. Р., Сищук М. М., Сищук Н. М.

СОЗДАНИЕ КЛОНОВОЙ ГИБРИДНОЙ СЕМЕННОЙ ПЛАНТАЦИИ ЛИСТВЕННИЦ НА БУКОВИНЕ

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

Последовательно приведены и описаны этапы создания клоновой гибридной семенной плантации лиственниц европейской, японской и даурской в условиях Буковины, разработаны мероприятия по ее дальнейшему упорядочению, уходу за почвой, трансплантатами, а также эффективному использованию плантационных семян.

К л ю ч е в ы е с л о в а : прививка, клоны, семенная плантация, семена.

Одержано редколегією 12.12.2008 р

УДК 630* 81

Ю. М. ДЕБРИНЮК*

ФОРМОВА РІЗНОМАНІТНІСТЬ *LARIX DECIDUA* MILL. У ПРИКАРПАТТІ

Національний лісотехнічний університет України

Вивчали формову різноманітність особин *Larix decidua* Mill. за кутом гілкування, густотою крони, товщиною сучків, ступенем очищення стовбура, типом кори. Найбільш перспективними для створення плантаційних насаджень є форми модрина з гострим кутом гілкування, щільною та середньої щільності короною, тонкими або середньої товщини сучками.

Ключові слова: модрина, формова різноманітність, кут гілкування, густота крони, товщина сучків, очищення стовбурів, тип кори.

Неоднозначні результати розведення модрина європейської за межами її природного ареалу ще на початку ХХ ст. спрямували увагу дослідників насамперед на вивчення походжень, екотипів, рас і форм породи [8 – 11, 14].

Модрина європейська на території Західного Лісостепу та Прикарпаття утворює різні форми, які суттєво відрізняються за деякими морфологічними ознаками – кольором кори, характером галузження, очищенням стовбурів від сучків, густотою крони, товщиною сучків, типом кори, формою шишок тощо. Вказується на значну різноманітність форм модрина європейської за забарвленням і розмірами шишок, формою насінних лусок, характером росту [2]. Інші автори [5, 13] вказують на неоднакове забарвлення ауксипластів модрина європейської, різну ступінь їх опушення та опушення бруньок на брахібластах, а також значну варіабельність структури коркового шару кори дерев. Така варіабельність морфологічних ознак спостерігається в межах різних рас модрина європейської [1, 8, 12].

Вивчаючи особливості росту і продуктивності модрина європейської в лісових культурах, ми звернули увагу на дуже високу варіабельність особин за значною кількістю морфологічних ознак – типом кори, забарвленням пагонів, характером очищення пагонів від сучків, товщиною самих сучків, густотою крони, кутом прикріплення гілок до стовбура, формою шишок тощо. Рослинний матеріал настільки неоднорідний, що навіть у межах одного насадження виявлено значну варіабельність за цими ознаками і тому в межах окремих деревостанів іноді складно виділити переважаючу форму модрина за тією чи іншою ознакою.

Не вдалося також дослідити форми модрина європейської за будовою шишок, оскільки часто в межах одного насадження можуть рости не лише різні форми *L. decidua*, але й різні види породи – *L. leptolepis*, *L. eurolepis* та різноманітні гібриди. Тому дослідити вид *L. decidua* за формою шишок ми не виявили можливим.

Для дослідження форм модрина європейської ми вибрали п'ять ознак, перевагу за якими є можливим установити в межах більшості насаджень (табл.). Для визначення типу кори модрина ми використали класифікацію В. Н. Никончука [6], а для визначення форм модрина за кутом гілкування, густотою крони, товщиною сучків і ступенем очищення стовбурів від сучків – положення методики [4]. Форми модрина європейської нами вивчалися у 36-ти насадженнях штучного походження з різною участю породи у складі. У таблиці, як приклад, ми наводимо найбільш характерні з них.

Об'єкти досліджень знаходяться на території лісового фонду ДП "Дрогобицьке ЛГ", ДП "Старосамбірське ЛГ" Львівської обл., ДП "Надвірнянське ЛГ" Івано-Франківської обл. та ДП "Сторожинецьке ЛГ" Чернівецької обл.

За нашими дослідженнями, у Прикарпатті ростуть практично такі самі форми модрина, що і в Західному Лісостепу. Переважають вологі типи лісорослинних умов із проточним зволоженням, де модрина європейська характеризується високою продуктивністю.

Так, кут гілкування у модрина європейської характеризується високою варіабельністю і пов'язаний з іншими формовими ознаками (див. табл.). У цілому, в молодих насадженнях до

* © Ю. М. Дебринюк, 2009

40-річного віку цей кут є переважно гострим (ПД 5буд, 7с, 5сс, 4с) і становить у середньому 60 – 80 °. Цей показник є неоднаковим у різних частинах крони: у нижній частині його значення наближається до 90 °, у середній – до 80 °, у верхній – може складати 45 – 60 °.

Таблиця

**Форми модрини європейської у зв'язку з лісівничо-таксаційними показниками
в лісових культурах різних типів лісорослинних умов Прикарпаття**

№ проб-ної ділянки (ПД)	Вік років	Таксацій-ний склад наса-дження	Середні таксаційні показники модрини		Запас стов-бур-ної дере-вини мод-рини, м³/га	Об'єм серед-нього дерева мод-рини, м³	Бо-ні-тет	Переважуючі морфологічні ознаки				
			ви-со-та, м	діа-метр, см				кут гіл-ку-вання, град	гус-тота крони	тов-щина суч-ків	очи-щен-ня від суч-ків	тип кори
Тип лісорослинних умов – С ₃												
7сс	70	2Мде5Яц 2Ял1С	25,6	41,1	88	1,517	Ia	80–90	середн. щільн.	сер. товщ.	добре	ВГ
6сс	70	3Мде5Яц 1С1Ял	27,5	43,8	159	1,786	Ia	80–90	рихла	сер. товщ.	добре	ШЛ
3сс	80	8Мде1Яц 1С	27,9	32,1	359	1,095	Ia	80–90	середн. щільн.	тонкі	добре	ШЛ
3н	75	7Мде2Бк 1Ял	28,6	44,5	392	1,970	Ia	90	середн. щільн.	тонкі	добре	ШЛ
2н	80	7Мде2Бк 1Ял	27,6	38,4	479	1,492	Ia	80–90	рихла	сер. товщ.	добре	ШЛ
Тип лісорослинних умов – D ₃												
5буд	20	8Мдг1Г 1Ял	15,7	15,6	104	0,154	Ie	60–80	щільна	тонкі	добре	ВЛ
7с	35	8Яц2Ял + Мде	22,4	24,6	16	0,485	Ic	60–80	середн. щільн.	сер. товщ.	добре	ШЛ
5сс	32	1Мде9Яц	19,8	25,4	27	0,509	Ic	60–80	середн. щільн.	товст і	добре	ВГ
4с	32	5Мдя1Яц 3Ял1Пд	21,6	24,1	172	0,456	Id	60–80	щільна	тонкі	добре	ШЛ
41а	46	1Мде6Яц 2Д1Г	26,7	22,5	25	0,458	Ic	80	щільна	тонкі	добре	ШЛ
2д	46	1Мде7Яц 2Д	23,3	21,4	22	0,353	Ic	80	щільна	тонкі	добре	ВЛ
5н	80	1Мде8Ял 1Бк	33,8	55,2	25	3,571	Ib	90	рихла	товст і	за-дов.	ШЛ
1н	73	4,5Мде 4,5Ял1Бк	28,6	38,1	299	1,488	Ia	80	середн. щільн.	товст і	добре	ВГ
4н	80	8Мде2Бк	30,6	43,1	501	2,012	Ia	90	рихла	сер. товщ.	за-дов.	ШЛ
7н	75	8Мде1Г 1Бк	29,7	37,3	544	1,511	Ia	80–90	середн. щільн.	сер. товщ.	за-дов.	ВГ
6н	85	3Мде5Яц 2Бк	33,2	49,4	168	3,111	Ib	80	середн. щільн.	сер. товщ.	добре	ВЛ
1с	95	1Мде6Яц 3Ял	26,5	60,2	35	3,500	I	90	рихла	тов-сті	за-дов.	ШГ
10ч	160	10Мде	43,9	63,8	1316	6,420	Ic	90	рихла	тов-сті	добре	СПП

Примітка. При дослідженні кори виділяли дві групи з такими типами: гребінчаста кора (типи: широко гребінчастий – ШГ, вузько гребінчастий – ВГ, плитчастий – П, товстокорий – ТВК) та луската кора (типи: широколускатий – ШЛ, вільхоподібний – ВП, тонкокорий – ТНК, сосноподібно-пластинчастий – СПП, вузьколускатий – ВЛ); визначали також кут гілкування (близько 45 °; близько 60 °; близько 80 °; близько 90 °), густоту крони (дуже щільна, щільна, середньої щільності, рихла), товщину сучків (дуже товсті, товсті, середньої товщини, тонкі), ступінь очищення стовбурів (добре, задовільне, незадовільне) [6].

У деяких середньовікових насаджень (ПД 41а, 2д, 1н та ін.) також виявлено прикріплення гілок до стовбура під гострим кутом. У насадженнях 70 – 80-річного віку в переважній більшості випадків кут гілкування сягає 80 – 90 °, а в насадженнях більш старшого віку – 90 °.

Кут гілкування пов'язаний з інтенсивністю росту модрина. Так, насадження з кутом гілкування до 60 – 80 ° ростуть за Іс – Іе класами бонітету (див. табл.). Із збільшенням кута гілкування до 80 ° бонітет модрина знижується до Іb – Іс. Якщо кут гілкування становить у середньому 80 – 90 °, то бонітет модрина тут рідко перевищує Іа клас (ПД 7сс, 2н, 4н та ін.). В окремих випадках інтенсивний ріст модрина (Іс клас бонітету) можна спостерігати і при куті гілкування близько 90 ° (ПД 10ч), однак ця варіанта не є часто повторюваною.

Для екотипу *L. d. var. sudetica*, як одного з найбільш перспективних для лісовідновлення, характерний саме гострий кут прикріплення гілок до стовбура [7]. Загалом прикріплення гілок до стовбура під гострим кутом свідчить про інтенсивний ріст модрина європейської.

Ще одним важливим показником формоутворення у модрина є густина крони. За цим показником, як і за прикріпленням гілок, виявлено значну варіабельність – від рихлої до щільної (див. табл.). Як бачимо, переважаючими є насадження із середньою щільністю крон модрина, хоча певну частину становлять насадження зі щільними кронами. Останні можуть успішно рости в деревостанах навіть при відсутності другого ярусу.

Нами встановлено, що рихлі крони характерні переважно для культур старшого віку (ПД 2н, 5н, 1с), тоді як у молодняках вони є переважно щільними та середньої щільності (ПД 7с, 5сс, 4с та ін.). Насадження модрина з гострим кутом гілкування (60 – 80 °) характеризуються переважно щільними кронами і найвищим класом бонітету – Іс – Іе (ПД 5буд, 4с, 41а, 2д). Для насаджень із рихлими кронами характерний дещо нижчий клас бонітету – Іа – Іb (ПД 5н, 4н, 1с).

З густиною крони модрина пов'язаний інший показник – товщина сучків. Цей показник певною мірою визначається віком насаджень: у молодих культурах переважають особини з тонкими та середньої товщини сучками, тоді як у старших насадженнях сучки можуть бути товстими. Однак, у деяких випадках товщина сучків визначається генотипом особин, і тому насадження з товстими сучками виявляють серед молодняків (ПД 5сс), а з середньою товщиною – серед пристиглих і стиглих насаджень (ПД 4н, 7н, 6н).

На товщину сучків суттєво впливають також лісівничі чинники (густина насаджень, наявність другого ярусу). При вільному стоянні модрина переважно формує широку рихлу крону з товстими сучками, а при наявності підгінних порід і густішому розміщенні розвиток крони і товщина сучків обмежуються.

Очищення стовбурів від сучків і товщина самих сучків визначається двома групами чинників – генотиповими та лісівничими. Навіть при рідкому розміщенні модрина може формувати добре очищені від сучків стовбури та з переважанням гілок середньої товщини (ПД 7сс, 6сс та ін.).

Інша важлива морфологічна ознака – тип кори – у модрина є значно більш варіабельною, ніж у ялини [3]. Згідно з методикою [6] нами виділено п'ять типів кори породи (див. табл.). Серед них найбільш поширені широколускатий (50 %), вузькогребінчастий (22 %), вузьколускатий (16 %) типи кори. Інші типи кори посідають незначну частку.

Аналізуючи розподіл особин за типом кори у найбільш високопродуктивних насадженнях (Іс – Іе бонітет) ми встановили, що переважають тут широколускатий, вузьколускатий і вузькогребінчастий типи. Два з цих типів належать до групи дерев з лускатою корою, яка має певні переваги перед гребінчастокорими особинами. Нерідко дерева з гребінчастою корою характеризуються значною товщиною кори, що знижує вихід деревини.

У вологих сугрудах серед пристиглих насаджень модрина переважають екземпляри із середньою щільністю крони і середньою товщиною сучків, з добре очищеними стовбурами і широколускатою корою. Бонітет насаджень не перевищує Іа класу.

У вологих грудах варіабельність модрини за продуктивністю та досліджуваними морфологічними ознаками значно більша. У молодих насадженнях модрини кут гілкування становить 60 – 80 °, сучки тонкі, крона щільна або середньої щільності, стовбури добре очищені від сучків, із широколускатою або вузькогребінчастою корою. В середньовікових пристигаючих насадженнях кут гілкування наближається до прямого, крона стає рихлою або середньої щільності, сучки стають товстими або залишаються середньої товщини. Стовбури переважно добре очищені від сучків за винятком насаджень із порівняно невисокою інтенсивністю росту (ПД-7н, 4н та ін.).

Відмінності у співвідношенні форм модрини за п'ятьма досліджуваними ознаками значною мірою залежать від лісівничих чинників, однак вирішальною, вірогідно, тут є генотипова структура вихідних популяцій, в яких проводили заготівлю насіння.

Найвищою продуктивністю характеризується насадження з переважанням екземплярів із порівняно тонкою корою (див. табл.). Прикладом є 160-річне насадження модрини європейської, яке росте за Іа класом бонітету, маючи рекордну продуктивність.

Порівняння таксаційних показників модрини свідчить, що середня висота породи практично не залежить від її участі у складі лісових культур, тоді як середній діаметр залежить від участі модрини у складі – чим більше модрини у насадженні, тим показник її середнього діаметра менший. Відповідно до динаміки показника Дср. змінюється показник об'єму середнього дерева породи (див. табл.). Останній є більшим у особин із лускатим типом кори.

Висновки. У Прикарпатті модрина європейська характеризується високою інтенсивністю росту у вологих сугрудових і грудових типах лісорослинних умов, які тут переважають. Більшість насаджень характеризуються добрим очищенням від сучків і мають у молодому віці щільні або середньої щільності, а у старшому – рихлі крони. Найбільш високопродуктивні насадження мають переважно лускоподібну кору різних типів.

Гострий кут прикріплення гілок до стовбура (~ 60 °) є характерним для молодих, меншою мірою – для середньовікових насаджень і свідчить переважно про високу інтенсивність росту насаджень (Іс – Іd класи бонітету). У пристиглих і стиглих насадженнях кут гілкування становить переважно 80 – 90 °.

На густоту крони, товщину сучків, очищення стовбурів модрини впливають тип лісорослинних умов, густота і склад насаджень, наявність другого ярусу, розміщення хвойної породи на ділянці.

Щільні крони є характерними переважно для молодих насаджень із гострим кутом гілкування, які ростуть за найвищими (Іс – Іd) класами бонітету. Рихлі крони є характерними переважно для насаджень, в яких кут прикріплення гілок сягає близько 90 °, і модрина росте за Іа – Іb класами бонітету.

Найбільш перспективними для створення плантаційних насаджень із погляду продуктивності є форми модрини європейської з гострим кутом гілкування, щільною та середньої щільності кронею, тонкими або середньої товщини сучками. Відбір вихідного матеріалу для плантаційних культур слід здійснювати в насадженнях, де переважають особини з добрим очищенням стовбурів від сучків. Перевагу слід надавати особинам із лускатою порівняно тонкою корою, які характеризуються більшим виходом деревини.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Альбенский А. В. Селекция древесных пород и семеноводство. – М.-Л.: Гослесбумиздат, 1959. – 306 с.
2. Баранецький Г. Г., Бодлак З. Й. Лісова селекція. – Львів: УкрДЛТУ, 1996. – 101 с.
3. Дебринюк Ю. М. Розповсюдження та формава різноманітність *Picea abies* [L.] Karst. // Наук. вісник/ 36. наук.-техн. праць. – Львів: НЛТУ України, 2008. – Вип. 18.2. – С. 7 – 17.
4. Никончук В. Н. Генетическая структура культур лиственницы европейской в лесной и лесостепной зонах европейской части СССР //Сб. научн. тр.: Лесная геоботаника и биология древесных растений. – Тула, 1981. – Вип. 7. – С. 79 – 82.

5. Никончук В. Н. Изменчивость вегетативных органов у лиственницы европейской // Сб. научн. тр.: Лесная геоботаника и биология древесных растений. – Брянск: БТИ, 1984. – С. 57 – 60.
6. Никончук В. Н. К классификации изменчивости лиственницы по структуре коркового слоя коры // Научн. тр.: Лесная геоботаника и биология древесных растений. – Брянск: БТИ, 1972. – С. 79 – 85.
7. Пешко В. С. Лиственница в культурах западных областей Украинской ССР: Автореф. дис...канд. с.-х. наук / Харьков. с.-х. ин-т. – Х., 1965. – 24 с.
8. Ромедер Э., Шенбах Г. Генетика и селекция лесных пород: Пер. с нем. – М.: Сельхозиздат, 1962. – 268 с.
9. Смаглюк К. К. Інтродуковані хвойні лісоутворювачі. – Ужгород: Карпати, 1976. – 94 с.
10. Тимофеев В. П. Лесные культуры лиственницы. – М.: Лесн. пром-сть, 1977. – 215 с.
11. Яблоков А. С. Лесосеменное хозяйство (Основы лесного семеноводства). – М.: Лесн. пром-сть, 1965. – 465 с.
12. Günzl L. Ergebnisse aus Lärchen-Herkunftsversuchen // Österr. Forstztg. – 1990. – № 12. – S. 28 – 30.
13. Piovarči J. Niektoré dôležité kritériá hospodársko-fenotypovej klasifikácie fyzicky zreých porastov smrekovca slovenského (*Larix decidua* Mill. *slovacica* Šim) // Les. – 1977. – R. 33, № 4. – S. 162 – 165.
14. Šindelář J. Prirozená obnova jesenického (sudetského) modřinu *Larix decidua* Mill. *var. sudetica* Dom. na nelesních půdách a structura mlazin // Čas. Slezck. muz. – 1974. – Č. 1. – S. 33 – 51.

Debrynuk Yu. M.

DIVERSITY OF *LARIX DECIDUA* MILL. FORMS IN PRECARPATHIAN REGION

Ukrainian National Forest & Technical University

Diversity of European larch forms in Precarpathian region conditions was studied according to branching angle, crown density, knots diameter, degree of stem natural pruning and bark type. Forms of European larch having acute branching angle, dense or medium dense crown, small or average diameter of knots, are the most suitable for plantations creation.

Key words: European larch, branching angle, crown density, knots diameter, degree of stem natural pruning, bark type.

Дебринюк Ю. М.

ФОРМОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ *LARIX DECIDUA* MILL. В ПРИКАРПАТЬЕ

Национальный лесотехнический университет Украины

Изучали формовое разнообразие особей *Larix decidua* Mill. по углу ветвления, густоте кроны, толщине сучков, степени очищения ствола, типу коры. Наиболее перспективными для создания плантационных насаждений являются формы лиственницы с острым углом ветвления, плотной и средней плотности кроной, тонкими или средней толщины сучками.

Ключевые слова: лиственница, формовое разнообразие, угол ветвления, густота кроны, толщина сучков, очищение стволов, тип коры.

Одержано редколегією 12.12.2008 р.

УДК 634.017+581.522.4

Ю. Г. ГРИНЮК, І. І. МЯКУШ, Я. Я. БІЛИК *
ДОСВІД ЛІСОВОЇ ІНТРОДУКЦІЇ НА РОЗТОЧЧІ

Страдчівська лісодослідна станція Національного лісотехнічного університету України

На підставі досліджень співробітників Страдчівської лісодослідної станції наведено підсумки інтродукції деревно-чагарникових видів на українському Розточчі. Визначено пріоритети щодо можливого практичного значення деяких інтродуцентів у лісогосподарському виробництві, озелененні, фармакогнозії. Висвітлено роль Страдчівського навчально-виробничого лісокомбінату та лісодослідної станції як експериментальної бази інтродукційних досліджень.

К л ю ч о в і с л о в а : інтродукція, лісодослідна станція, арборетум, лісові культури.

Розташований на межі трьох географічних природних районів: Карпат, Полісся та Поділля, регіон Розточчя увібрав у себе різноманіття їх біогеоценозів. Це вузьке горбогірне пасмо характеризується густою мозаїчністю екосистем, де крутосхилі горби останців і платоподібні підняття розчленовуються глибокими ярами, котрі виходять на піщані заболочені улоговини. Пересічений рельєф Розточчя сприяв збереженню високої лісистості регіону, а клімато-едафічні умови якнайліпше відповідають доброму росту більшості бореальних лісоутворювальних порід і багатьох південних екзотів.

Історія інтродукції лісових порід у насадження українського Розточчя сягає кінця XIX сторіччя, коли австрійські лісівники почали масово впроваджувати тут такі високопродуктивні види, як сосна веймутова (*Pinus strobus* L), дугласія (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb) Franco), модрина європейська (*Larix decidua* Mill) тощо. Залишки цих насаджень, представлені могутніми прекрасно сформованими деревами, ще й тепер милують око фахівців та й простих любителів лісу в околицях містечка Янів, що біля Львова. Буремні роки першої половини XX століття прокотилися по цих краях запеклими битвами першої світової, польсько-німецької та Великої Вітчизняної війн. На потреби чергових завойовників ліс безладно вирубали, інтродукційні роботи було занедбано...

Лишень після того, як у 1945 році було утворено Львівський лісотехнічний інститут (нині – Національний лісотехнічний університет України), а у 1949 році – підпорядкований йому навчально-дослідний лісгосп (нині – Страдчівський навчально-виробничий лісокомбінат), до якого увійшли прилеглі до Янова ліси, природничо-лісові дослідження набрали тут особливої інтенсивності та наукового спрямування. У 1984 році частина найбільш збережених лісостанів комбінату перейшла до новоутвореного заповідника "Розточчя". З 1998 року було відновлено діяльність Страдчівської лісодослідної станції, складовою якої став арборетум з понад 300 таксонами деревно-чагарникових порід із різних країн і континентів [1], а основною метою роботи – вивчення лісових ценозів і сприяння підвищенню їх стійкості та продуктивності.

Завдяки дослідному характеру Страдчівського лісокомбінату лісове господарство, а особливо лісокультурне виробництво з початків його заснування було поставлене на високій рівень. Асортимент вирощуваних у розсаднику господарських і декоративних видів садивного матеріалу сягав у кращі роки 50 – 60 таксонів. Створювали експериментальні культури, до складу яких вводили нові для Розточчя деревні породи з метою перевірки їх на перспективність використання в насадженнях. Ці ділянки нині є цікавими для вивчення об'єктами. Деякі з них стали моніторинговими стаціонарами лісогосподарського факультету НЛТУУ, Страдчівської ЛДС, заповідника "Розточчя". Адже, власне, інтродукція, змінюючи породний склад лісостанів, стає радикальним засобом зміни вихідних параметрів лісових екосистем, через що вона може бути одним із найбільш ефективних шляхів оптимізації лісових культуроценозів [4].

* © Ю. Г. Гринюк, І. І. Мякуш, Я. Я. Білик, 2008

З метою аналізу лісокультурного виробництва у Страдцівському НВЛК нами проведено інвентаризацію проектів лісових культур за десятиріччями на предмет впровадження інтродуцентів і оцінювання сучасного стану цих насаджень. Було підраховано площу створених культур з участю інтродукованих видів дерев і без інтродуцентів. Порівняно також кількісне співвідношення аборигенів та екзотів за кількістю садивних місць. Наведена діаграма (рис.) наочно демонструє динаміку участі інтродукованих порід у створених за останні 50 років культурах Страдцівського навчально-виробничого лісокомбінату.

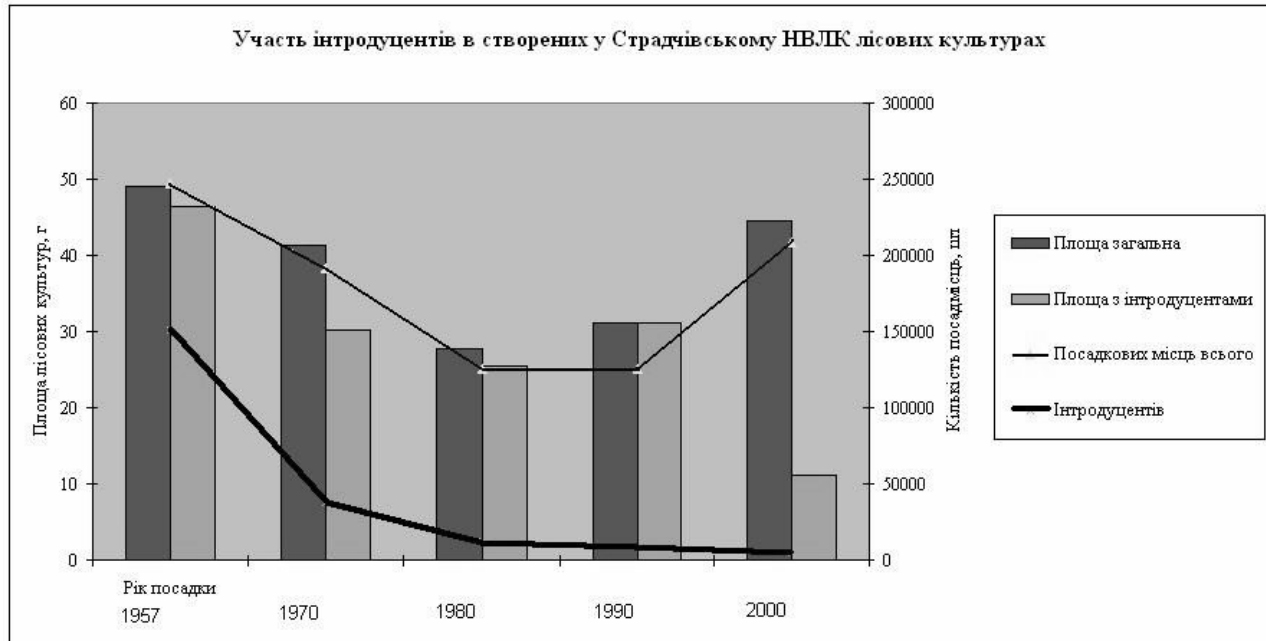


Рис. – Динаміка участі інтродуцентів у лісових культурах, що створено у Страдцівському НВЛК за десятиріччями

Найбагатший асортимент деревних порід використано в культурах 1970-го року, найбільше екзотів за кількісним показником, натомість, висаджували в культури у 50-ті роки. На жаль, згодом видовий набір дерев зменшується, лише у 2000 році спостерігається збільшення видового різноманіття в лісових культурах, що створювалися. Позитивним фактом є те, що у 50 – 70-ті роки широко впроваджували в насадження цінні, хоч і другорядні в лісогосподарському відношенні аборигенні дерева (наприклад, черешню *Cerasus avium* (L) Moench) та інтродуценти, особливо такі перспективні, як горіхи (*Juglans nigra* L, *J. cinerea* L, *J. cordiformis* Maxim, *J. mandshurica* Maxim), бархат амурський (*Phellodendron amurense* Rupr), дуб червоний (*Quercus rubra* L), ялини (*Picea* sp). Водночас, не виправдано багато (без апробації) садили у 50-ті роки модрина сибірську (*Larix sibirica* Ldb), котра себе в умовах Розточчя зовсім не виправдала і практично повністю випала із складу насаджень уже через 15 – 20 років після садіння. Вже з 70-х років замість сибірської садять європейську модрина (судячи з фенотипу дерев у посадках – також японську (*L. leptolepis* Gord) та гібридні між ними форми), котрі прекрасно розвиваються, випереджуючи всі місцеві породи вже з перших років росту. Так, якщо з 50-тих аж до 90-х років інтродуковані види вводили майже в усі нові посадки (що не завжди є раціональним і обґрунтованим), то у 2000 році відбувається різке зменшення площ, де впроваджено екзоти, постійно зменшується також частка інтродуцентів. Збереженість більшості інтродуцентів, що були введені до складу культур у 50-ті та 60-ті роки, вкрай незадовільна. Найкраще почувають себе модрина європейська (японська?) та дуб червоний, дуже добре зарекомендувала себе на Розточчі також дугласія (котра, проте, сильно потерпає від злодіїв новорічних ялинок і вщент вирубується ними з віку 6 – 8 років). Добре росте робінія псевдоакація

(*Robinia pseudoacacia* L.). Проте такі цінні породи, як горіхи й бархат амурський, потребують спеціальних доглядів для збереження, особливо в перші роки існування культур.

Аналіз упровадження інтродуцентів у насадження лісокомбінату з 2001-го по 2007-й рр. свідчить, що системної роботи не проводилося, кількість висаджених інтродуцентів залежала від наявності садивного матеріалу, асортимент украй бідний: основне місце посідає модрина (що є виправданим з погляду підвищення продуктивності насаджень), натомість експериментальні культури з новими породами створюються рідко, практично лише співробітниками та студентами НЛТУ України (табл. 1).

Таблиця 1

Впровадження інтродуцентів у культури СНВЛК у 2001 – 2007 рр.

Рік садіння	Площа лісових культур, га		Кількість садивних місць, шт.		Частка інтродуцентів, %
	усього	з участю інтродуцентів	усього	інтродуцентів	
2001	50,5	10,6	337570	1620	0,5
2002	55,4	7,6	266810	3380	1,3
2003	60,0	3,7	220865	2570	1,2
2004	61,5	0,0	225430	0,0	0
2005	58,4	13,0	214140	7880	3,7
2006	55,3	11,9	263820	5010	2,0
2007	55,5	2,0	249750	987	0,4

Зважаючи, що за останні десятиріччя в насадженнях лісокомбінату проведено велику наукову роботу щодо лісогосподарської та біологічної цінності інтродуцентів, така ситуація неприпустима. Адже такі породи, як горіхи чорний, манчжурський і сірий, дугласія, модрини європейська та японська, смерека, сосна кедрова європейська, дуб червоний (на бідних едатопах) позитивно себе виявили в умовах Українського Розточчя і заслуговують на якнайширше впровадження в місцеві ліси [2, 3].

Надзвичайно цікавим є порівняння росту інтродуцентів і аборигенних видів. З такою метою закладено лісівничий стаціонар "Палатки" (Страдцівське лісництво, вид. 10, 11, 13 кв. 40). Порівнювали ріст культур сосни звичайної, дуба звичайного, бука лісового, модрини японської, дуба червоного та бархата амурського в умовах Українського Розточчя (табл. 2).

Таблиця 2

Основні таксаційні показники лісових культур на стаціонарі "Палатки"

Дерева порода	Таксаційні показники			Якісні показники	
	D _{1,3} , см	H _{1,3} , м	ярус	технічна якість	перспективність
<i>Пробна площа № 1, склад насадження: 6МДЗС1Дч + Д, загальний запас 460 м³/га</i>					
Модрина	41,8	25,5	1	Сучкаті	Домінант
Сосна зв.	26,6	23	1	Добра	Співдомінант
Дуб червоний	28,0	23	1	Д. добра	Співдомінант
Дуб звичайний	18,1	20	2	Добра	Другорядна
Габ звичайний	10,3	11	3	–	Підгін
<i>Пробна площа № 2, склад насадження: 6СД2ДчБрх, загальний запас 327 м³/га</i>					
Бархат амурський	24,3	18,5	2	Низька	Другорядна
Сосна звичайна	31,2	23	1	Добра	Домінант
Дуб червоний	28,9	22	1	Д. добра	Домінант
Дуб звичайний	25,0	21	1	Добра	Другорядна
Габ звичайний	9,8	10	3	–	Підгін
<i>Пробна площа № 3, склад насадження: 5С5Дч,од.Д,Г, загальний запас 380 м³/га</i>					
Сосна звичайна	25,9	23,5	1	Добра	Домінант
Дуб червоний	29,0	22,5	1	Д. добра	Домінант
Дуб звичайний	19,2	16	2	Добра	Другорядна
Габ звичайний	13,1	12	3	–	Підгін

Оскільки модрина вже в перші роки значною мірою випереджує решту деревних видів, пригнічуючи їх, цю породу в культурах на Розточчі слід вирощувати або на невеликих за площею ділянках чистих культур, або вводити в мішані культури широкими кулісами. Так, дерева модрини на пробній площі (ПП) № 1 при великій загальній масі мають погану технічну якість: високу збіжистість стовбура, сучкатість. У таких умовах, коли модрина відчуватиме конкуренцію з боку швидкорослих екземплярів свого виду, прискориться її ріст у висоту, значно покращуватиметься технічна якість стовбурів, краще відбуватиметься очищення від сучків тощо. Аналогічні висновки стосуються дуба звичайного. В досліджених культурах він демонструє високу інтенсивність росту, тим не менше відстає від сосни і модрини, тому доцільніше вводити його також широкими кулісами, де дуб отримав би змогу в перші критичні роки розвитку насадження уникнути пригнічення з боку цих швидкорослих видів. Добрий ріст явора свідчить про необхідність збільшення його частки у новостворюваних культурах.

Експеримент із бархатом амурським (ПП № 2) показав, що ця порода цілком адаптувалася в умовах Розточчя і може входити до складу лісових культур. Слід, проте, зазначити, що бархат не варто садити разом із сосною звичайною, котра суттєво випереджує його за ростом і врешті-решт починає пригнічувати. Найкращими супутниками бархата на Розточчі, очевидно, є дуб звичайний, липа, граб.

У Верешицькому лісництві (нині територія заповідника "Розточчя", в дубово-букові культури у 1965 році було введено дугласію, модрина і сосну звичайну. Метою моніторингу в цьому випадку є спостереження перебігу сукцесії у процесі демуаційних змін, котрі відбуваються в культурах в умовах заповідника, тобто без господарського втручання людини. Після припинення рубок догляду динамічні процеси формування насаджень цілком обумовлюються біологічними можливостями видів, що їх складають. На стаціонарі сформувався панівний ярус із швидкорослих модрини, дугласії, поодиноких дерев смереки і самосівних сосни й берези, причому модрина посідає наддомінуючу роль, далеко випереджує за ростом решту порід. Другий ярус складається з дуба, бука, явора, граба та інших аборигенних видів. Цікавим уявляється дослідження подальшого перебігу конкуренції аборигенів (сосна, клени, бук, граб та інші) із інтродукованими дугласією, модриною та червоним дубом.

Співробітниками Страдцівської лісодослідної станції та ботанічного саду НЛТУУ розпочато власну програму систематичних досліджень росту екзотів в арборетумі й господарських насадженнях Страдцівського лісокомбінату. На ділянці лісових культур у вид. 5 кв. 42 Страдцівського лісництва введено у 2000 році на площі 0,25 га сосну жорстку (*P. rigida* Mill) з метою дослідження росту цієї породи в культурах Розточчя. Розпочато моніторинг кількох ділянок лісових культур з участю екзотів, зокрема на площі 2,2 га у Великопільському лісництві (вид. 3 кв. 51), де у 2006 році створено експериментальні культури дуба звичайного з участю багрянника японського (*Cercidiphyllum japonicum* Sieb. et Zucc.) та горіха ведмежого (*Corylus colurna* L). Працівники станції надають консультативну та рекомендаційну інформацію щодо застосування екзотичних порід в озелененні (різноманітні форми хвойних видів, квітучі кущі й дерева тощо) та пропагують впровадження перспективних для отримання лікарської сировини рослин, наприклад, софори японської (*Sophora japonica* L.) Арборетум лісодослідної станції став насінневою базою. Тут можна заготовляти невеличкі партії насіння деяких екзотів для вирощування садивного матеріалу.

Висновок. Результати досліджень демонструють багатий досвід інтродукційних експериментів на українському Розточчі, закладених із часів Австро-Угорщини й донині. Основною базою цих робіт є ліси Страдцівського навчально-виробничого лісокомбінату та арборетуму "Страдч" ботанічного саду Національного лісотехнічного університету України. Як найбільш перспективні для впровадження в лісові культури наведено модрина європейську та японську, дугласію, горіхи чорний і сірий, дуб червоний тощо. Рекомендовано широкий асортимент декоративних видів для озеленення.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бутейко Л. Ф., Прокоп'юк Ф. В. Дендрарій Івано-Франківського навчально-виробничого лісгоспу // Лісівницькі дослідження на Розточчі. – Львів: Каменярь, 1972. – С. 211 – 228.
2. Гринюк Ю. Г. Характеристика лісів Янівського Розточчя // Тези міжнарод. наук.-практ. конференції "Проблеми та перспективи розвитку лісівничої освіти, науки та виробництва" (Львів, 14 – 16 квітня 1999 р.). – Львів, 1999. – С. 41 – 42.
3. Гринюк Ю. Г., Білик Я. Я. Деревні інтродуценти в насадженнях Янівського Розточчя: досвід і перспективи // Науковий вісник. Збірник науково-технічних праць. – Львів, 2005. – Випуск 15.3. – С. 43 – 48.
4. Логгинов В. Б. Интродукционная оптимизация лесных культуроценозов. – К: Наук. думка, 1988. – 164 с.
5. Липа О. Л. Дендрология з основами акліматизації. – К.: Вища школа, 1977. – 224 с.

Hrynyuk Y., Miakush I., Bilyk Y.

EXPERIENCE OF FOREST INTRODUCTION IN ROSTOCHCHYA

Stradch Forest Research Station of National Forest and Wood Technology University of Ukraine

Some outcomes of introduction of forest species in Ukrainian Rostochchya are presented. Priorities of possible practical value of introduction in forest management, gardening, pharmacognosy are defined. The role of Stradch Industrial Practice Forest Combine and Forest Research Station as experimental base for introduction researches is described.

К е у w o r d s : introduction of tree species, forest research station, arboretum, forest plantation.

Гринюк Ю. Г., Мякуш И. И., Билык Я. Я.

ОПЫТ ЛЕСНОЙ ИНТРОДУКЦИИ НА РАСТОЧЬЕ

Страдчевская лесоопытная станция Национального лесотехнического университета Украины

Представлены некоторые результаты интродукции древесных видов на украинском Расточье. Определены приоритеты возможного практического значения интродукции в лесохозяйственном производстве, озеленении, фармакогнозии. Освещена роль Страдчевского учебно-производственного лесокомбината и лесоопытной станции как экспериментальной базы интродукционных исследований.

К л ю ч е в ы е с л о в а : интродукция, лесоопытная станция, арборетум, лесные культуры.

Одержано редколегією 12.12.2008 р.

УДК: 630*: 631.527.5 : 582.475

В. Г. ГРИГОРЬЄВА *
ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ Й АДАПТАЦІЇ ГІБРИДНИХ МОДРИН
У ХАРКІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ

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

Наведено аналіз результатів досліджень динаміки росту, стану, якості та репродукції гібридів модрин *Larix kaempferi*, *L. decidua*, від вільного запилення на дослідних ділянках 5, 7, 8 і 12-річного віку у ДП "Гутянське ЛГ" Харківської області. Протягом 7 років модрина випереджають аборигенний вид – сосну звичайну за основними таксаційними показниками: висотою та діаметром, з 12-річного віку лише за висотою. Дослідні культури мають добрий санітарний стан і якість стовбурів, вступили у фазу репродукції. Виявлено переваги за середнім приростом і станом гібридів модрин від вільного запилення в умовах D₂ порівняно з гібридами модрини, що ростуть в умовах B₂ – C₂, що необхідно враховувати при створенні культур у регіоні.

Ключові слова: гібриди модрини, потомства модрини японської та модрини європейської від вільного запилення, висота, діаметр, санітарний стан, селекційна категорія, тип лісорослинних умов.

Зменшення площі лісів стиглого віку та необхідність штучного залісення земель різних категорій в Україні спонукає лісівників до пошуку лісових порід, які б характеризувалися швидким ростом, високоякісною деревиною, стійкістю до несприятливих чинників довкілля. Модрина відповідає всім цим вимогам. Для України, за винятком невеликих осередків ареалу модрини європейської, що заходить у Карпати, ця порода є інтродуцентом. Понад 100-річний досвід вирощування модрини в лісових насадженнях України в цілому є позитивним. Майже до кінця XIX століття різні види модрини вирощували на невеликих площах. Переважно це були змішані культури за участю цієї породи. З часом обсяги садіння модрини стали збільшувати, й нині загальна площа культур з участю цієї породи в Україні становить 35 тис. га, в тому числі на 5 тис. га вона є головною породою [1]. Значна частка всіх насаджень модрини зосереджена у Правобережній частині України.

Найбільш поширені в лісових культурах: модрина європейська, польська, сибірська, Сукачева та японська, також трапляються даурська та Чекановського. Ці види легко схрещуються, утворені гібриди (як штучні, так і природні) мають цінні лісогосподарські властивості, але особливості їх успадкування ще недостатньо вивчені. Науковці багатьох країн займаються цим питанням на популяційному, анатомічному, молекулярному, цитологічному рівнях [2 – 8].

У Квебеку (Канада) використовують для лісовідновлення гібрид модрини європейської (*Larix decidua*) та модрини японської (*Larix kaempferi* (Lamb.) Carr.) – *Larix x eurolepis*, як найбільш швидкорослий хвойний таксон. У 19-річному віці домінантна висота гібридів становить 12 м, тоді як у модрини японської – 10,2 м [9].

У Китаї також вирощують гібриди модрини. Дослідження 16-річних гібридних дерев у випробних культурах 10 родин показало, що найкраща родина відрізнялася від найгіршої за приростом у висоту в 1,3 разу, за діаметром стовбура – в 1,4 разу, а за об'ємом стовбура – у 2,3 разу. Коефіцієнт успадкування висоти, діаметра та об'єму у родинях становив 0,741; 0,718 і 0,642, а генетичний ефект для цих показників – 15,7; 20,8 і 41,5 % відповідно [10]. Інші китайські селекціонери визначаючи генетичні параметри й селекційний індекс якості деревини для 12-тирічних родин модрини японської від вільного запилення (*Larix x kaempferi* (Lamb.) Carr) дійшли висновку, що родини суттєво розрізняються за вмістом холоцелюлози, щільністю абсолютно сухої деревини, довжиною волокон ранньої та пізньої деревини, співвідношенням товщини стінок клітин до їх просвітів, і всі ці ознаки обумовлені генетично [11].

Схрещування за участю клонів модрини європейської (жіночі компоненти) і клонів модрини японської (чоловічі) проводили французькі вчені. Вивчаючи ріст, архітектуру (форму), параметри якості деревини до 16-тирічного віку, вони групували ознаки у 3

* © В. Г. Григорьєва, 2009

категорії за рівнем контролювання батьківськими видами: 1) ріст за висотою контролюється однаковою мірою обома батьками; 2) діаметр стовбура на висоті грудей, об'єм і архітектура стовбура знаходяться під жорстким контролем батька; 3) якість деревини успадковується переважно від матері. Низка ознак: загальна висота, об'єм стовбура, кут відходу гілок і щільність деревини мають від середньої до високої спадковості ($> 0,8$) в напівсібсових родинках, а в решті – низьку спадковість [12]. За результатами досліджень українських учених Ю. Ю. Боберського [13], Ю. М. Дебринюка [14], Р. М. Яцика [15], ці види модрини є перспективними для впровадження в лісові культури.

Метою досліджень було вивчення адаптивності, стійкості, успадкування ознак модрини японської й гібридів модрин японської та європейської в Лівобережній Україні. У цій роботі наведено результати обстеження двох ділянок культур модрини, створених у Харківській області. Перша – дослідні культури модрини японської (*Larix kaempferi* (Lamb.) Carr.) та гібридної (*L. kaempferi* x *L. decidua*) у Володимирівському лісництві ДП "Гутянське ЛГ" Харківської області. ТЛУ – В₂ – С₂. Сіянци вирощені з насіння, зібраного у 1995 році в Івано-Франківській області, та наданого лабораторією селекції та насінництва УкрНДІГірліс. Площа 0,13 га, схема розміщення – 2,5 м x 0,7 м [16]. Як контроль на ділянці висаджено сосну звичайну. Другу ділянку – дослідні культури ялини колючої й модрин *L. kaempferi* та *L. decidua* від вільного запилення – створено у Пархомівському лісництві ДП "Гутянське ЛГ" у 2003 році у ТЛУ – D₂. Насіння зібрано в 2001 році на клоновій плантації в Данилівському дослідному ДЛГ, яка у складі містить клони модрин європейської, японської та нещеплені дерева модрини сибірської. Загалом висаджено дворічними саджанцями 4 ряди модрини між рядами ялини колючої. Площа – 0,07 га, садіння за схемою 2,5 x 0,7 м. Першу ділянку було обстежено декілька разів: у 5-річному віці (2001 р.), у 7 (2003 р.) [16] і у 12 років (2008 р.). Другу ділянку обстежували 1 раз у 8-річному віці (2008 р.). Під час обстеження для кожного дерева визначено діаметр, висоту, санітарний стан, селекційну категорію та інтенсивність плодоношення. Результати обмірів порівнювали з контролем – аборигенним видом сосною звичайною. У 5-тирічному віці в дослідних культурах вимірювали лише висоту та визначали категорію санітарного стану.

У 5-річному віці модрина японська мала середню висоту 2,04 м, а гібридна – 2,43 м (рис. 1).

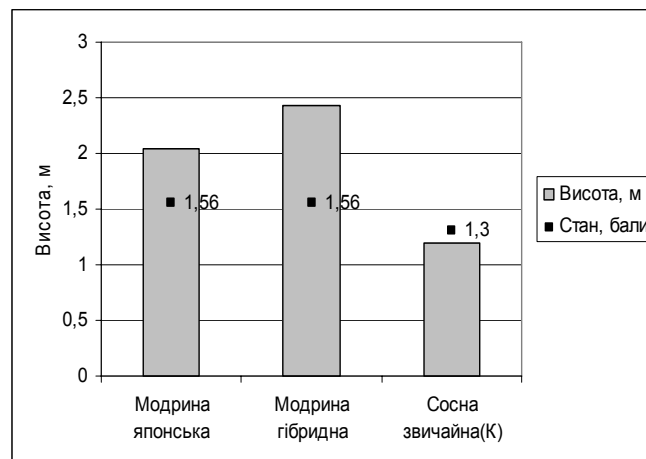


Рис. 1 – Середні висота і категорія стану модрин у 5-тирічному віці

Модрини розрізнялися за мінімальною висотою: японська – 1,10 м, гібридна – 1,18 м; максимальну висоту мали однаково – 3,5 м. Відповідно, коефіцієнт варіації висоти модрини японської (26,52 %) був вищим, ніж у модрини гібридної (20,12 %).

У лісорослинних умовах В₂ – С₂ модрина гібридна перевершувала за висотою сосну звичайну на 104 %, модрина японська – на 71 %. Серед модрин гібридна перевищувала модрину японську за висотою на 19 %. Тобто, за t-критерієм модрини гібридна та японська

істотно перевищують сосну звичайну (для модрина гібридної $t_{\text{факт.}} = 20,94$; $t_{\text{теор.}} = 2,0$; для японської $t_{\text{факт.}} = 13,59$; $t_{\text{теор.}} = 2,0$).

Санітарний стан сосни звичайної був ненабагато кращим від модрин: середній індекс санітарного стану сосни сягав 1,3 балу, обидва види модрин мали однаковий середній індекс санітарного стану – 1,56.

За даними обстежень 2003 року інтенсивність росту модрин несуттєво знизилася. Як видно з рис. 2, середня висота модрина японської сягала 3,5 м, гібридної – 4,1 м. Мінімальна та максимальна висоти модрина японської становили від 1,5 до 5,7 м, модрина гібридної – від 1,4 до 6,5 м. Модрина гібридна істотно перевершувала модрина японську як за загальною висотою (на 32,2 %) та діаметром (на 15,5 %), так і за інтенсивністю "плодоношення".

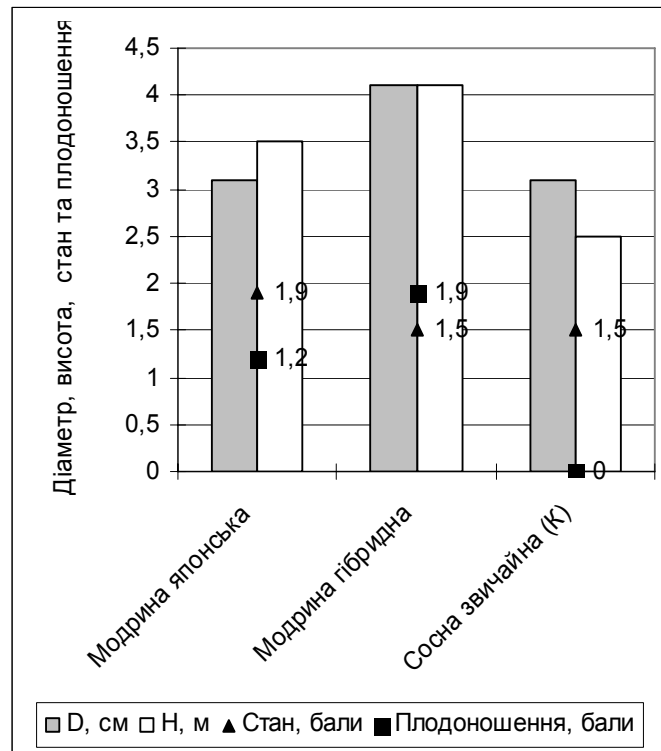


Рис. 2 – Середні показники діаметра, висоти, санітарного стану та плодоношення модрин у 7-річному віці

Коефіцієнт варіації за висотою у 7-річному віці збільшився у модрина гібридної (28,5 %), на відміну від модрина японської (22,1 %), для сосни звичайної сягав 11,5 %. У модрина гібридної також спостерігається більша мінливість за діаметром (коефіцієнт варіації для модрина гібридної сягав 44,5 %, для модрина японської – 37,6 %). Діаметр модрина японської становив від 0,8 до 7,1 см, а модрина гібридної – від 0,4 до 8,4 см. Коефіцієнт варіації діаметра вищий у модрина гібридної, ніж у модрина японської (44,5 і 37,6 % відповідно). Високі показники коефіцієнта варіації у гібридів свідчать про їх різноманітність за інтенсивністю росту і, як наслідок, більші можливості відбору кращих екземплярів серед гібридів. Високі максимуми свідчать також про їх великий селекційний потенціал.

Модрина гібридна у 7-річному віці істотно перевершувала сосну звичайну як за загальною висотою (на 62,2 %; $t_{\text{факт.}} = 9,8$; $t_{\text{теор.}} = 2,0$), так і за діаметром (на 30 %; $t_{\text{факт.}} = 3,7$; $t_{\text{теор.}} = 2,0$), а модрина японська – лише за висотою (на 40,5 %; $t_{\text{факт.}} = 9,1$; $t_{\text{теор.}} = 2,0$), діаметр модрина японської достовірно не відрізнявся від контролю ($t_{\text{факт.}} = 0,3$; $t_{\text{теор.}} = 2,0$).

Обидва варіанти модрин мали добрий стан і вступили у репродуктивну фазу, на відміну від сосни звичайної, у якої плодоношення було ще відсутнє.

Наступні обстеження 2008 року (біологічний вік 12 років) виявили, що обидві модрина (гібридна та японська) продовжують перевершувати за висотою сосну звичайну (на 17,9 і 15,9 % відповідно), але поступаються істотно за діаметром: модрина гібридна – на 14 %, а

модрина японська на 20 % (рис. 3). З віком коефіцієнт варіації висоти зменшується, але вищим залишається, як і раніше, у модрини гібридної.

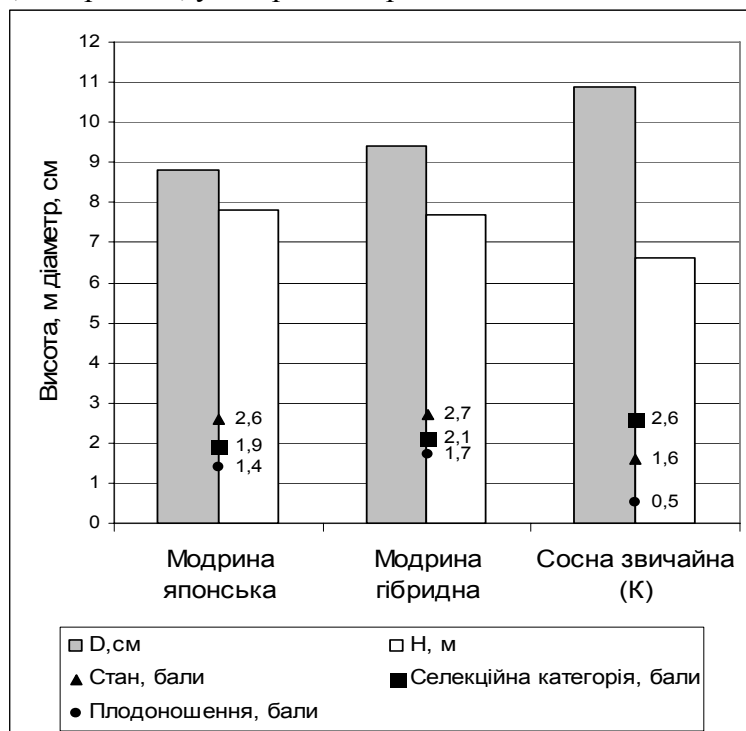


Рис. 3 – Середні показники діаметра, висоти, санітарного стану, селекційної категорії та плодоношення модрин у 12-річному віці

Висота модрини японської у 12-річному віці коливалася від 5,5 до 10,5 м, коефіцієнт варіації сягав 16,5 %; висота модрини гібридної – від 4,5 до 11,0 м, коефіцієнт варіації – 21,2 %. Висота аборигенного виду – сосни звичайної коливалася від 5,0 м до 8,0 м, коефіцієнт варіації становив 11,6 %. Тобто, найвищі показники за висотою мала модрина гібридна.

Діаметр модрини японської коливався від 5,7 до 14,5 см, коефіцієнт варіації сягав 19,1 %; діаметр модрини гібридної – від 4,6 до 15,8 см, коефіцієнт варіації – 30,2 %. Діаметр сосни звичайної коливався від 8,5 до 17,0 см, коефіцієнт варіації – 15,29 %. Тобто, найвищі показники за діаметром мав аборигенний вид – сосна звичайна. Значення t-критерію свідчить, що за висотою модрина японська та гібридна істотно перевершують контроль – сосну звичайну ($t_{\text{факт.}} = 4,7$; $t_{\text{теор.}} = 2,02$ і $t_{\text{факт.}} = 3,8$; $t_{\text{теор.}} = 2,02$ відповідно). За діаметром контроль істотно перевершує обидва види: модрина японська – $t_{\text{факт.}} = -5,7$, модрина гібридна ($t_{\text{факт.}} = 3,0$; $t_{\text{теор.}} = 2,02$).

Таким чином, різниця між показниками діаметра й висоти модрин і сосни звичайної у молодому віці найбільша, а з часом зменшується. Перевершення показників діаметра модрин (рис. 4) спостерігаємо лише до 7-річного віку, можливою причиною можуть бути несприятливі погодні умови цього періоду, подальші спостереження нададуть змогу зробити остаточні висновки.

Протягом 12 років модрини японська й гібридна характеризувалися майже однаковою інтенсивністю росту за висотою, причому ріст обох модрин перевершував ріст аборигенного виду – сосни звичайної (рис. 5). Позитивною ознакою адаптованості виду є ранній вступ у фазу репродукції.

На другій ділянці у віці 8 років висота потомств модрини європейської від вільного запилення коливалася від 3,5 до 7,8 м, потомств модрини японської від вільного запилення – від 4,0 до 8,0 м (рис. 6). Коефіцієнти варіації висот потомств обох видів достовірно не відрізнялися: модрини європейської – 14,8 %, модрини японської – 16,0 %. Діаметр

коливався у потомств модрина європейської – від 2,0 до 12,0 см, у потомств модрина японської – від 3,0 до 12,0 см. Коефіцієнт варіації за діаметром у потомства модрина європейської був вищим (33,5 %), ніж у потомства модрина японської (26,3 %).

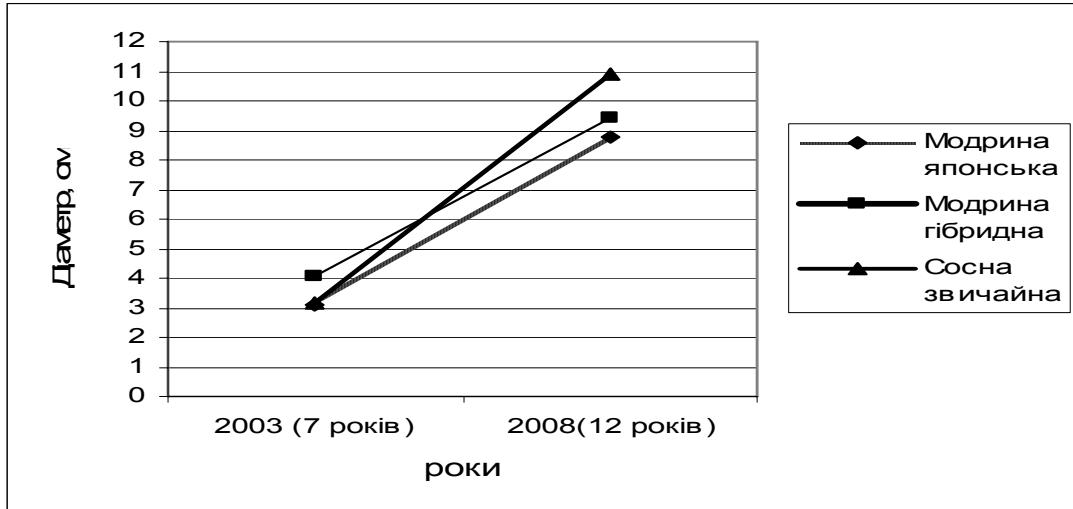


Рис. 4 – Динаміка росту модрин за діаметром у 7–12-річному віці порівняно із сосною звичайною

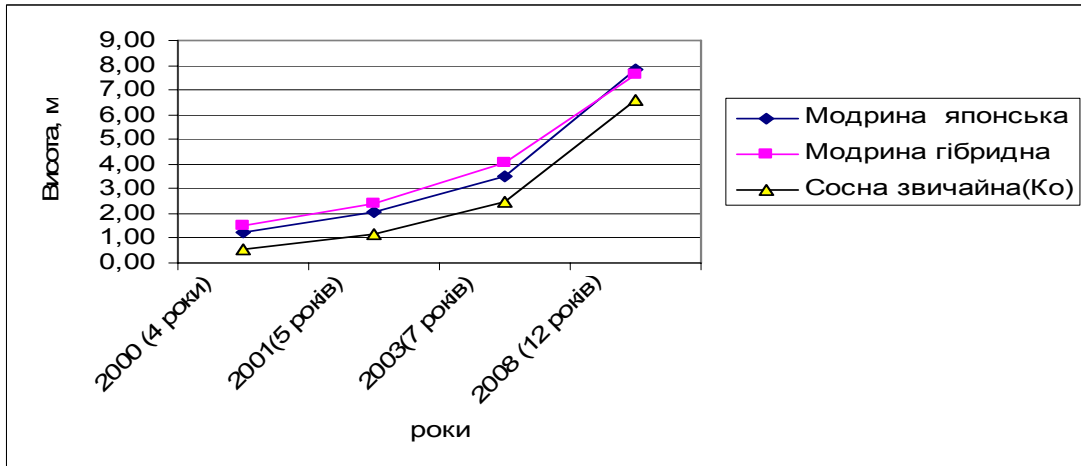


Рис. 5 – Динаміка росту модрин за висотою порівняно із сосною звичайною

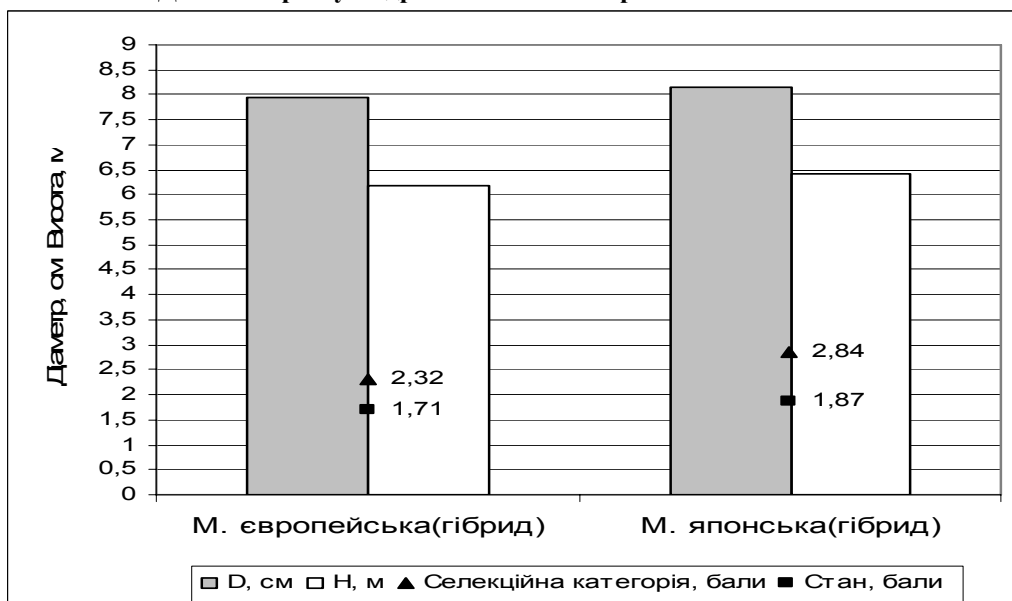


Рис. 6 – Таксаційні показники 8-річних потомств модрин японської та європейської в ДП "Гутянське ЛГ" в умовах D₂

Виявлено, що кращий санітарний стан мають потомства модрина європейської – 46,5 % дерев характеризуються I категорією стану, а серед гібридів модрина японської такі дерева становлять 35,7 % (рис. 7).

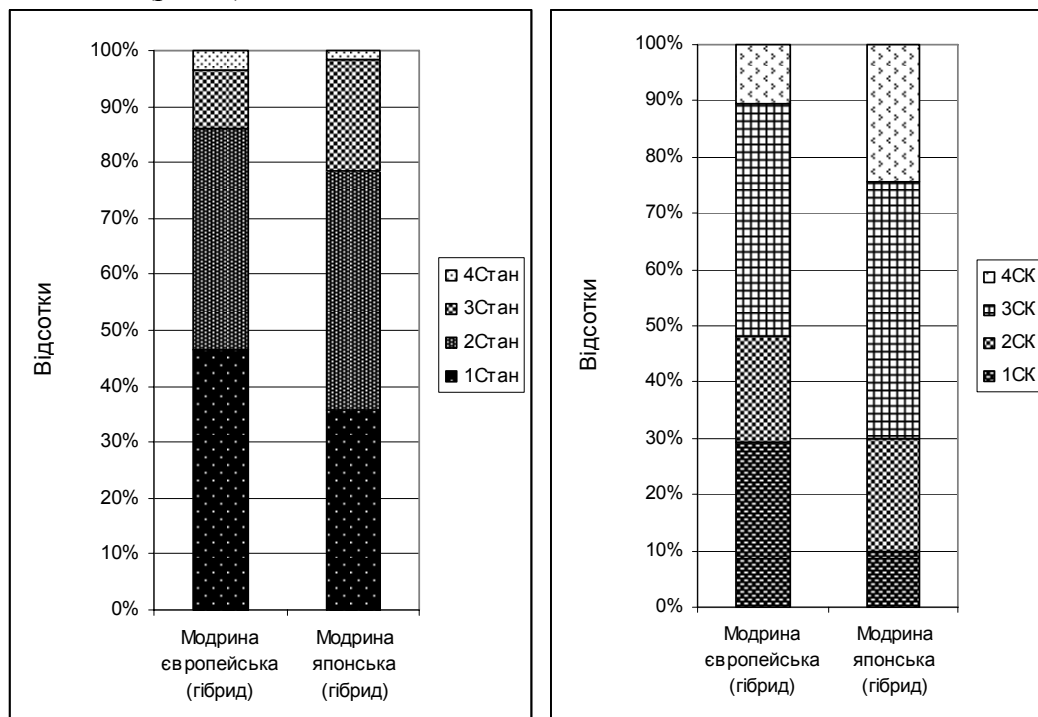


Рис. 7 – Розподіл дерев потомств від вільного запилення модрин європейської та японської за санітарним станом і селекційними категоріями (СК)

Дерева, стан яких оцінено у 2 бали, однаково представлені в обох гібридів. Як видно з рис. 7, частка дерев, що характеризуються III і IV категоріями стану, менша у потомства модрина європейської, ніж у потомства модрина японської. При розподілі за селекційними категоріями потомства від вільного запилення модрина європейської також виявилися кращими – 29,3 % (I селекційна категорія), на відміну від потомства модрина японської – 10 %. II та III селекційні категорії майже однаково представлені в обох варіантах. Частка дерев IV селекційної категорії, тобто дерев із вадами та низькими таксаційними показниками, переважає у потомств від вільного запилення модрина японської – 24,3 %, тоді як у потомств від вільного запилення модрина європейської таких дерев небагато – 10,3 %.

З метою визначення оптимальних умов виростання видів і гібридів модрин в умовах Лівобережного лісостепу України проведено порівняння їх середнього приросту в різних лісорослинних умовах $B_2 - C_2$ та D_2 .

З діаграми (рис. 8) видно, що середньорічний приріст гібридних модрин за висотою у багатших умовах (D_2) більший майже на 30 %, ніж в умовах $B_2 - C_2$.

Висновки.

1. За висотою модрина японська та гібридна (*L. kaempferi* x *L. decidua*) істотно перевершують протягом 12 років аборигенний вид сосну звичайну на 16 і 18 % відповідно. За діаметром модрина гібридна на 30 % перевершує сосну звичайну лише до 7-річного віку, показники модрина японської – на рівні контролю.

2. За показниками середнього річного приросту за висотою модрина японська та європейська від вільного запилення в умовах D_2 на 30 % перевершують модрина японську та гібридну (*L. kaempferi* x *L. decidua*), що ростуть у бідніших умовах $B_2 - C_2$.

3. За якістю стовбурів (селекційна категорія) модрина гібридна японська в умовах $B_2 - C_2$ має найвищий середній показник 1,9 балу, модрина японська від вільного запилення – 2,8

балу. В умовах D₂ модрина європейська має кращу якість стовбурів, ніж модрина японська (2,3 і 2,8 балу відповідно).

4. Санітарний стан культур змінюється з віком, причому кращий середній показник мають модрини гібридні європейська та японська в умовах D₂ (I,7 і I,9 балу), в умовах B₂ – C₂ – II,7 балу.

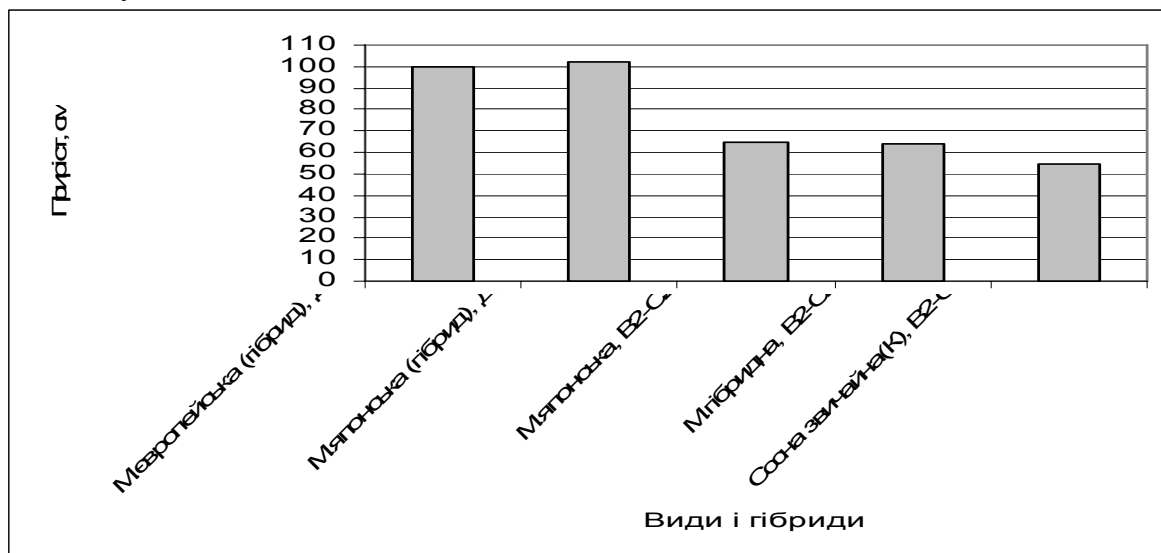


Рис. 8 – Середній річний приріст модрин за висотою в різних лісорослинних умовах

5. Ранній початок фази репродукції відмічено у модрини гібридної в умовах B₂ – C₂, де середній бал плодоношення сягав 1,9, на відміну від аборигенного виду сосни звичайної, у якої плодоношення було ще відсутнє.

6. При створенні культур модрин європейської, японської та їх гібридів важливо враховувати, що умови D₂ є сприятливішими для вегетативного росту, тобто для швидкого отримання деревини. При створенні насінних плантацій у бідніших умовах (B₂ – C₂) прискорюється вступ до фази репродукції – утворення шишок.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Вакулюк П. Г. Лісовідновлення та лісорозведення в рівнинних районах України / Вакулюк П. Г., Самоплавський В. І. – Фастів: Поліфаст, 1998. – 188 с.
2. Муратова Е. Н. Систематические взаимоотношения в роде *Larix* на основе данных кариологии и анализа ДНК / Муратова Е. Н. // Вестник ТГУ. – 2004. – № 10. Приложение. – С. 59 – 63.
3. Милютин Л. И. Биоразнообразие лиственниц Сибири / Милютин Л. И. // Хвойные бореальной зоны. – 2003. – Вып. 1. – С. 6 – 9.
4. Крук Н. К. Лиственница в Беларуси / Крук Н. К., Кальченко А. К., Шарпа Е. И., Янушко А. Д. // Научно-техническая информация в лесном хозяйстве. Республиканское унитарное предприятие "Белгипролес". – 2006. – Вып. 1 – 2. – 94 с.
5. Bailian Li. Breeding strategies for *Larix deciduas*, *L. leptolepis* and their hybrids in the United States / Bailian Li & Gary W. Wyckoff // Forest Genetics. – 1994. – № 1(2). – P. 65 – 72.
6. John A. Propagation of Hybrid larch by summer and winter cutting / A. John. // Silvae Genetica. – 1979. – V. 28, № 5 – 6. – P. 220 – 225.
7. Hacker M. The proportion of hybrids in seed from a seed orchard composed of two larch species (*L. europaea* and *L. leptolepis*) / Hacker M, Bergmann F. // Elsevier/INRA. Ann Sci For. – 1991. – V. 48. – P. 631 – 640.
8. Schneck V. A long term breeding program of hybrid larch (*Larix x eurolepis* Henru) / V. Schneck and W. Langner // Hybrid Breeding and Genetics of Forest Trees, Proceedings of (Qfri/CRC-SPF Symposium, 9 – 14 April 2000, Noosa, Queensland, Australia). Department of Primary Industries, Brisbane, 2000. – P. 75 – 80.
9. Vallee G. Hybrid larch – Southern pine of the North? / Vallee G., Stipanovic A., De Blois J., Villeneuve M., Pregent G., Beaulieu C. // 24th Biennial South Forest Tree Improv Conf (SFTIC) (Orlando, Fla, June 9 – 12, 1997). – Springfield (Va), 1997 – 421 p.
10. Luo Xu. Dongbei linye daxue xuebao / Luo Xu, Zhang Hanguo, Lan Shibo // J. North-East Forest. Univ. – 2005. – V. 33, № 6. – С. 8 – 9.

11. Sun Xiao-mei. Генетическая изменчивость качественных показателей балансов в семьях лиственницы японской от свободного опыления / Sun Xiao-mei, Zhang Sou-gong, Qi Li-wang, Wang Jun-hui, Lu Shou-fang, Jiang Ying-shu // *Linye kexue yanjiu* = Forest Res. – 2003. – V. 16, № 5. – С. 515 – 522.

12. Paques L. E. Role of European and Japanese larch in the genetic control of growth architecture and wood quality traits in interspecific hybrids (*Larix* x *eurolepis* Hanry) / Paques L. E. // *Ann. Forest Sci.* – 2004. – V. 61, № 1 – P. 25 – 33.

13. Боберский Ю. Ю. Сравнительная фотопериодическая оценка клонов лиственницы / Боберский Ю. Ю. // Лесная генетика, селекция и семеноводство. (по материалам совещания, состоявшегося 12 – 15 декабря 1967 года в Петрозаводске). – Петрозаводск: Карелия, 1970. – С. 488 – 494.

14. Дебринюк Ю. М. Життєздатність та особливості росту гібридних модрин у штучних насадженнях Західного Лісостепу України / Дебринюк Ю. М. // Науковий вісник УкрДЛТУ: зб. наук.-техн. праць. – Львів: НЛТУ України. – 2008. – Вип. 18.5 – С. 7 – 14.

15. Наукові основи ведення багатоцільового лісового господарства в карпатському регіоні / Збірник рекомендацій / [Упорядник: Яцик Р. М.]. – Івано-Франківськ: Екор. УкрНДГірліс. 2001. – 246 с.

16. Лось С. А. Попередні результати випробувань глицевих інтродуцентів у Гутянському ДЛГ Харківської області / Лось С. А., Григорьева В. Г., Нагорний В. М., Яценко В. Л. // Теоретичні та прикладні аспекти інтродукції рослин і зеленого будівництва: IV Міжнародна наукова конференція. – Тростянець, 2004. – С. 180 – 182.

Grygoryeva V. G.

PECULIARITIES OF GROWTH AND ADAPTATION OF HYBRID LARCHES IN KHARKIV REGION

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

Analysis of investigation on growth, condition and reproduction for *Larix kaempferi* (Lamb.) Carr., *L. kaempferi* x *L. decidua*, *L. kaempferi* x *Larix*, *L. decidua* x *Larix* on experimental plots of 5, 7, 8 and 12-years old in Guty Forest Enterprise of Kharkiv region is presented. Hybrid larch is proved to be the most perspective for forest plantations comparing with aboriginal species *Pinus sylvestris* L. by diameter and height during 7 years and by height during 12 years. Progeny test shows good condition of larch and beginning of reproduction phase. Advantages in growth and condition of larch hybrids in D₂ are revealed, in comparison with hybrid and *Larix kaempferi* in B₂ – C₂. It must be taken into account for forest plantations creation in the region.

К е у w o r d s : hybrid larch, progeny of *Larix kaempferi* x *Larix*, *L. deciduas* x *Larix*, growth, diameter, condition, selection category, forest site conditions.

Григорьева В. Г.

ОСОБЕННОСТИ РОСТА И АДАПТАЦИИ ГИБРИДНЫХ ЛИСТВЕННИЦ В ХАРЬКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

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

Представлен анализ результатов исследований динамики роста, состояния, селекционной категории и репродукции гибридов 5, 7, 8 и 12-летнего возраста лиственниц *Larix kaempferi* (Lamb.) Carr., *L. kaempferi* x *L. decidua* и *L. kaempferi* x *L. decidua* от свободного опыления на опытных участках в ГП "Гутянское ЛХ" Харьковской области. В течение 7 лет лиственница опережает аборигенный вид – сосну обыкновенную по показателям высоты и диаметра, с 12 лет – по высоте. Испытательные культуры лиственницы имеют хорошее состояние и вступили в фазу репродукции. Выявлены преимущества в росте и состоянии гибридов лиственницы, произрастающих в условиях D₂, по сравнению с гибридом и видом (*L. kaempferi*), произрастающими в B₂ – C₂. Это рекомендовано учитывать при создании культур в регионе.

К л ю ч е в ы е с л о в а : гибриды лиственницы, потомства лиственницы японской и европейской от свободного опыления, высота, диаметр, санитарное состояние, селекционная категория, тип лесорастительных условий.

Одержано редколегією 12.12.2008 р.

УДК 630*575.17:582.475

В. В. МИТРОЧЕНКО *

**РЕГІОНАЛЬНИЙ ПРИНЦИП ВИКОРИСТАННЯ ГЕНЕТИЧНО ПОКРАЩЕНОГО
НАСІННЯ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ**

ДП "Київська лісова науково-дослідна станція" УкрНДЛГА

Визначено структуру синтетичних популяцій плюсових дерев сосни звичайної восьми областей і природного насадження Київської області за формами череззерності шишок. Виявлені відмінності за структурою природного насадження та синтетичної популяції однієї області, синтетичних популяцій різних областей указують на необхідність використання генетично покращеного насіння у межах району відбору і лише для лісовирощування.

Ключові слова: сосна звичайна, генетично покращене насіння, череззерність, синтетична популяція плюсових дерев.

З усвідомленням ролі навколишнього середовища й загрози для нього внаслідок людської діяльності прийшло розуміння необхідності захисту природи. Одним із аспектів захисту є збереження лісових генетичних ресурсів, що передбачає вивчення та збереження природної популяційної структури генофонду лісових порід, порушення якої може негативно відбитися на продуктивності та стійкості лісів майбутніх генерацій. Ще В. М. Сукачов [15, 16] наголошував на необхідності вивчення географічної мінливості лісових порід і виділенні на основі цих знань внутрішньовидових таксонів. Він вважав учення про формове різноманіття деревних порід одним із основних розділів лісознавства. Результати вивчення формового різноманіття лісових порід є важливою складовою вивчення їх біологічного різноманіття, особливо у бореальних лісах, де основним компонентом біорізноманіття є не види, а внутрішньовидові таксони [6].

При вивченні генетичної мінливості популяцій сосни звичайної методом електрофорезу білків виявлено значний поліморфізм, високу гетерозиготність і незначну міжпопуляційну диференціацію, яка зростає у гірських умовах та в острівній частині ареалу [10, 14]. Іншою характерною рисою генетичної мінливості сосни є значна внутріпопуляційна диференціація, зумовлена гетерогенністю екологічних умов, яка у багато разів перевищує диференціацію популяцій із віддалених географічних районів. Чим складніша внутріпопуляційна структура, тим стійкіші популяції до різного типу змін у навколишньому середовищі, тому що якраз на рівні субпопуляцій відбуваються процеси адаптації до умов середовища, які визначають виживання виду.

Максимально можливе збереження природної внутріпопуляційної структури сосни, особливо на південній межі її ареалу, набуває важливого значення в умовах глобального потепління. У процесі вивчення реакції різних кліматипів на зміну клімату методом математичного моделювання висунуто й обґрунтовано гіпотезу, за якою при глобальному потеплінні такі породи, як сосна та модрина, не замінюватимуться іншими видами, а відбуватиметься внутрішньовидове переміщення кліматипів, зумовлене їхньою географічною мінливістю [20].

Інтенсивна лісогосподарська діяльність і селекційні заходи з підвищення продуктивності лісових насаджень, що не враховують особливостей генетичної структури популяцій в окремих регіонах, призводять до її руйнування та зниження стійкості майбутніх лісів. Знання структури генофонду основних лісоутворювальних порід в окремих регіонах набуває ще більшого значення при розробці регіональних селекційних програм із підвищення продуктивності лісів, оскільки доволі часто економічна доцільність входить у конфлікт із біологічною. Особливо це стосується меж і обсягів використання насіння від плюсових дерев окремих регіонів. Установлено, що при використанні генетично поліпшеного насіння з інших регіонів зростає ймовірність зміни генетичної мінливості у природних лісах унаслідок імміграції від генетично покращених популяцій алелей господарсько-цінних ознак, частоти

* © В. В. Митроченко, 2009

яких суттєво змінені селекцією. При перенесенні у інші регіони насіння від природних популяцій такої значної ерозії генетичної мінливості та змін у пристосуванні до умов середовища місцевих природних популяцій не відбувається [19].

Навіть доволі фрагментарні дослідження популяційної мінливості сосни звичайної в Україні [1, 4] виявили удвічі вищий рівень міжпопуляційної диференціації порівняно із такою, наприклад, у Білорусі [9]. Це не дивно, тому що ареал сосни в Україні охоплює лісову, лісостепову, степову та гірські зони країни. До того ж значній частині території ареалу властивий острівний характер розміщення лісів. Лісонасінне районування, розроблене для величезної території колишнього СРСР, загалом збігається із географічною мінливістю сосни звичайної, але субпопуляційна структура у межах географічного району ним майже повністю ігнорується. Особливо це стосується рекомендованих районів можливого використання насіння, де дозволяється обмін насінням між лісонасіннівими районами [11]. Якщо обмежити використання насіння із природних насаджень межами лісонасіннєвого підрайону, то користуватися цим лісонасінним районуванням можна, але це стосується лише насіння природних насаджень.

Метою наших досліджень було встановлення наявності відмінностей у структурі природного насадження й синтетичної популяції із плюсових дерев однієї області, а також між синтетичними популяціями плюсових дерев різних областей.

Як вважають деякі дослідники [3, 13], однією з передумов високої продуктивності деревини є знижена репродуктивна здатність дерева. Очевидно, серед плюсових може бути значна частка дерев із порушеннями у репродуктивній сфері. Керуючись цим припущенням, ми вирішили використати в наших дослідженнях генетично зумовлену ознаку виповненості шишок насінням. У сосни звичайної є дерева, в шишках яких до 50 % насінних зачатків на другому році припиняють розвиток і не запліднюються: з них формується недорозвинене насіння. Такі дерева мають значно нижчу виповненість шишок насінням або, іншими словами, – високу череззерність. За цією ознакою виділені 2 форми сосни: низькочереззерна (НЧ-форма) та високочереззерна (ВЧ-форма) [12].

Дослідження проведено на республіканському клоновому архіві на території Старопетрівського л-ва ДП "Київська ЛНДС". Вивчали шишки клонів плюсових дерев сосни звичайної з Волинської (54 шт.), Рівненської (37 шт.), Житомирської (71 шт.), Київської (58 шт.), Чернігівської (38 шт.), Сумської (29 шт.), Харківської (39 шт.) та Черкаської (39 шт.) областей. Також досліджено шишки 155 довільно відібраних дерев із шести генетичних резерватів сосни звичайної Київської області.

За методикою М. Г. Романовського [12] з кожного дерева відбирали по п'ять добре розвинених шишок. Для кожної шишки визначали можливу кількість насінин у фертильному ярусі – n_0 (подвоєну кількість фертильної луски) та кількість насінин у шишці – n_1 (суму виповненого та порожнього насіння). Належність дерева до тієї чи іншої форми визначали за класифікаційним коефіцієнтом

$$K = N_1 / (N_0 - 9n_s),$$

де: $N_0 = \sum n_0$; $N_1 = \sum n_1$; n_s – кількість досліджених шишок.

Якщо $K \leq 0,85$, то дерево належить до ВЧ-форми.

За частками дерев із різними фенотиповими проявами (морфами) ознаки між окремими сукупностями дерев за методикою Л. А. Животовського [2] визначені показники подібності (r). Вірогідність різниці між сукупностями дерев визначається за критерієм ідентичності (I), величина якого розподілена приблизно як χ^2 . Якщо I перевищує табличне значення χ^2 із заданим рівнем значущості, то r суттєво відрізняється від одиниці й вибірки достовірно різняться між собою.

Результати досліджень. На прикладі Київської області визначимо, чи існують відмінності між формовими структурами за череззерністю природних лісів та синтетичної популяції сосни із плюсових дерев. Виявилось (табл. 1), що і у природних насадженнях, і у

синтетичній популяції плюсових дерев в умовах Київської області переважає НЧ-форма, але частка високочереззерних дерева у синтетичній популяції у 2,5 разу більша.

Таблиця 1

Формова структура за череззерністю та показник подібності (г) між синтетичною популяцією плюсових дерев сосни та довільною вибіркою дерев із резерватів Київської області

Об'єкти порівняння	Кількість дерев	Частоти		г
		НЧ-форма	ВЧ-форма	
Плюсові дерева (синтетична популяція)	58	0,80	0,21	0,984*
Резервати (природні насадження)	155	0,92	0,08	

Примітка: * – суттєво відрізняється від одиниці за І на 5 % рівні значущості.

При порівнянні формових структур досліджених об'єктів виявлено вірогідну різницю й між ними. Можливою причиною такого стану речей є те, що значна частка відібраних високопродуктивних дерев мають жіночу форму сексуалізації або змішану із слабкою репродуктивною здатністю. Дослідження зв'язку між репродуктивною здатністю дерева і типом сексуалізації сосни свідчать, що якраз у таких дерев частіше спостерігаються генетично зумовлені порушення у розвитку генеративних структур. Навіть при високій урожайності шишок у дерев жіночої сексуалізації у зв'язку з високою череззерністю вихід насіння знижується до рівня низьковрожайних дерев [17]. І дійсно, за нашими дослідженнями, дерева ВЧ-форми переважно належать до високоврожайних жіночого типу або низьковрожайних змішаного типу.

Перейдемо до аналізу формової структури за череззерністю синтетичних популяцій плюсових дерев різних областей (табл. 2).

Таблиця 2

Формова структура за череззерністю синтетичних популяцій сосни різних областей (у частках одиниці)

Морфи	Синтетичні популяції							
	Волинська – 54 шт.	Рівненська – 37 шт.	Житомирська – 71 шт.	Київська – 58 шт.	Черкаська – 39 шт.	Чернігівська – 38 шт.	Сумська – 29 шт.	Харківська – 39 шт.
НЧ-форма	0,84	0,94	0,81	0,79	0,95	0,78	0,90	0,74
ВЧ-форма	0,16	0,06	0,18	0,21	0,05	0,22	0,10	0,26

Дані табл. 2 свідчать, що у синтетичних популяціях різних областей також переважають дерева НЧ-форми, але між частками дерев ВЧ-форми спостерігаються значні відмінності. Так, у Черкаській, Рівненській і Сумській областях їх порівняно мало: від 5 до 10 %. Серед решти областей частки дерев ВЧ-форми коливаються від 16 % у Волинській – до 26 % у Харківській. Виявлені відмінності часток ВЧ-форми у синтетичних популяціях областей, можливо, відповідають таким у природних насадженнях. Загалом, спостерігається певна тенденція до збільшення часток ВЧ-форми у синтетичних популяціях і, можливо, у природних лісах із заходу на схід, яка може бути пов'язана з підвищенням континентальності кліматичних умов. За даними досліджень М. Г. Романовського [12], в жорстких умовах існування Східного та Південного Сибіру частка ВЧ-форми у насадженнях сосни може сягати майже 100 %.

Попарне порівняння синтетичних популяцій виявило, що лише популяції із Рівненської та Черкаської областей за формовими структурами у більшості випадків суттєво відрізняються від інших (табл. 3). Низькі частки ВЧ-форми серед плюсових дерев цих областей можуть вказувати як на незначну присутність цієї форми у природних деревостанах, так і на певні особливості відбору плюсових дерев у них, що також характеризує стан цих насаджень. Наприклад, якщо у насадженні мінливість сосни за ознаками продуктивності незначна, то відбір проводять переважно за якісними показниками стовбурів (прямизною стовбурів, тоншими гілками, добрим очищенням стовбурів від сучків). У цьому випадку до категорії плюсових не потрапляють дерева жіночої сексуалізації, які часто характеризуються показниками стовбурів нижчої якості.

Таблиця 3

Показники подібності (r) між синтетичними популяціями плюсових дерев сосни різних областей

Синтетичні популяції	Рівненська	Житомирська	Київська	Черкаська	Чернігівська	Сумська	Харківська
Волинська	0,987	0,995	0,998	0,983	0,997	0,996	0,992
Рівненська		0,982	0,974	1,000	0,971	0,997	0,959
Житомирська			0,999	0,977	0,999	0,993	0,995
Київська				0,969	1,000	0,988	0,998
Черкаська					0,966	0,995	0,952
Чернігівська						0,986	0,999
Сумська							0,977

Примітка: жирним шрифтом відмічено значення, які суттєво відрізняються від одиниці за *t* на 5 % рівні значущості

Однак, незалежно від причин, певні відмінності у формовій структурі синтетичних популяцій реально існують. Імовірно, що відповідні відмінності між природними насадженнями, сформовані у процесі адаптації до умов середовища, існують також. Більше того, подібна формова структура синтетичних популяцій окремих областей за череззерністю може бути зумовлена різними генетичними факторами. Наприклад, наші дослідження мейозу у процесі мікроспорогенезу свідчать, що у плюсових дерев Київської області череззерність зумовлена переважно перебудовами хромосом (інверсіями і транслокаціями), а у Харківській – мутаціями мейотичних генів (переважно мутаціями десинапсису) [7, 8].

Такий розподіл генетичних чинників, які зумовлюють череззерність у плюсових дерев окремих областей, вказує на різницю в механізмах адаптації сосни до певних умов існування. Очевидно, що у практично оптимальних для сосни умовах Київського Полісся перевагу організму забезпечує комплекс генів, який підвищує конкурентоспроможність дерева завдяки високій ефективності обміну речовин. Як відомо [18], інверсії є сильними супресорами кросинговеру. Отже, такий блок інвертованих генів успадковуватиметься як один "суперген" у зв'язку з відсутністю кросинговеру у ньому або спрямованим вилученням продуктів кросинговеру (висока череззерність). У більш континентальних умовах Харківщини перевагу забезпечать генетичні чинники, які сприятимуть стійкості організму. У літературі є дані, які вказують на значну стійкість десинаптичних мутантів до дії іонізуючого випромінювання [5]. На нашу думку, стійкість десинаптичних мутантів забезпечується підвищеною активністю ферментів репарації ДНК, що беруть участь як у процесі кросинговеру, так і у репарації розривів ДНК внаслідок шкідливої дії чинників середовища. Природно, що частка таких дерев серед категорії плюсових виявилася більшою.

Притаманна сосні звичайній висока внутрішньопопуляційна диференціація виявляється навіть серед малих за чисельністю синтетичних популяцій плюсових дерев окремих областей. Так висока череззерність, зумовлена мутаціями мей-генів, переважно трапляється у плюсових дерев із східних і південних районів Харківської області. Плюсові дерева із Овруцького та окремі дерева із Білорічицького лісгоспів Житомирської області "цвітуть" у середньому на 3 – 4 дні пізніше, що призводить до їх часткової репродуктивної ізоляції (неопубліковані дані).

Висновки. З метою збереження, відтворення та ефективного використання генетичних ресурсів лісових порід і сосни звичайної зокрема необхідно розпочати широкомасштабне та поглиблене вивчення їх генетичної структури на території України з використанням сучасних методик.

Практичним результатом цих досліджень має стати нове лісонасінне районування лісових порід для території України, орієнтоване не лише на підвищення продуктивності, а й на збереження генетичної структури природних лісів як запоруки їхньої стійкості в майбутньому.

До того часу, користуючись існуючим лісонасінним районуванням для лісовідновлення слід надавати переваги насінню природних насаджень і бажано обмежити район можливого використання територією лісонасінневого підрайону.

З огляду на існуючі відмінності у генетичній структурі природних насаджень і синтетичної популяції плюсових дерев сосни, генетично покращене насіння доцільно використовувати лише для плантаційного лісорозведення.

Певні відмінності у структурі синтетичних популяцій різних областей за вивченою ознакою та генетичних чинниках, що її зумовлюють, указують на необхідність відбору дерев для отримання генетично покращеного насіння лише у межах області, а в окремих областях (наприклад, Харківській) такий відбір вести за районами.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Волосянчук Р. Т.* Уровень генетической изменчивости и дифференциации у сосны обыкновенной в природных популяциях Украинских Карпат / Р. Т. Волосянчук, Г. Г. Гончаренко, А. Е. Силин, Р. М. Яцык // Докл. АН Белоруссии. – 1995. – Т. 39, № 1. – С. 71 – 76.
2. *Животовский Л. А.* Показатели популяционной изменчивости по полиморфным признакам / Л. А. Животовский // Генетика популяций. – М.: Наука, 1982. – С. 38 – 44.
3. *Ирошников А. И.* Генетика и селекция в лесоводстве (актуальные вопросы теории и практики) / А. И. Ирошников // Тез. докл. Всесоюз. совещ. "Селекция, генетика и семеноводство древесных пород как основа создания высокопродуктивных лесов". – М., 1980. – Ч. 1. – С. 28 – 34.
4. *Коршиков И. И.* Популяционно-генетическая изменчивость сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) в основных лесорастительных районах Украины / И. И. Коршиков, Л. А. Калафат, Я. В. Пирко, Т. И. Великоридько // Генетика. – 2005. – Т. 41. – № 2. – С. 216 – 228.
5. *Лісовська Т. П.* Мутагенчутливість мейотичних мутантів томату / Т. П. Лісовська, І. А. Заморзаєва // Тези доп. міжнар. конф. – Київ, 2001. – С. 85.
6. *Милютин Л. И.* Генетико-эволюционные основы устойчивости лесных экосистем / Л. И. Милютин // Лесоведение. – 2003. – № 1. – С. 16 – 20.
7. *Митроченко В. В.* Генетична зумовленість порушень репродукції у плюсових дерев сосни звичайної / В. В. Митроченко // Тези доп. міжнар. конф. – Львів, 2006. – С. 162 – 164.
8. *Митроченко В. В.* Порушення у мейозі при мікроспорогенезі та рівень гаметофітного виживання насінних зачатків у плюсових дерев Харківської області / В. В. Митроченко // Лісівництво і агролісомеліорація. – Харків, 2004. – Вип. 106. – С. 199 – 209.
9. *Падутов В. Е.* Генетические ресурсы сосны и ели в Беларуси / В. Е. Падутов // Гомель: ИЛ НАНБ, 2001. – 144 с.
10. *Петрова И. В., Санников С. Н.* Изоляция и дифференциация популяций сосны обыкновенной. – Екатеринбург: УрО РАН, 1996. – 158 с.
11. *Проказин Е. П.* Лесосеменное районирование основных лесообразующих пород в СССР / Е. П. Проказин, Б. Н. Курарин, А. И. Ирошников и др. // М.: Лесн. пром-сть, 1982. – 368 с.
12. *Романовский М. Г.* Гаметофитная стерильность семян сосны обыкновенной / М. Г. Романовский // Генетика. – 1989. – Т. 25, № 1. – С. 99 – 108.
13. *Роне В. М.* Генетическое улучшение свойств лесных древесных видов на семенных плантациях / В. М. Роне // Семенные плантации в лесном семеноводстве. – Рига: Зинатне, 1985. – С. 12 – 21.
14. *Семерилов В. Л.* Структура изменчивости аллозимных локусов в популяциях сосны обыкновенной / В. Л. Семерилов, А. В. Подгагас, А. В. Шурхал // Экология. – 1993. – № 1. – С. 18 – 25.
15. *Сукачев В. Н.* К истории развития лиственниц // Лесное дело. – М.: 1924. – С. 12 – 44.
16. *Сукачев В. Н.* Современное состояние и задачи советского лесоведения / В. Н. Сукачев // Тр. Ин-та леса АН СССР – 1948. – Т. 2. – С. 7 – 13.
17. *Хазова И. И.* Цитозамбриологические особенности деревьев сосны обыкновенной различного типа сексуализации и репродуктивной способности / И. И. Хазова // Тез. Докл. II Всесоюз. симпози. "Половое размножение хвойных растений". – Новосибирск, 1985. – С. 31.
18. *Хвостова В. В.* Цитология и генетика мейоза / В. В. Хвостова, Ю. Ф. Богданова // М.: Наука, 1975. – С. 312.
19. *Hu X.-Sh., Zeng W., Li B.* Impacts of one-way gene flow on genetic variance components in a natural population // *Silvae denet.* – 2003. – Vol. 52, № 1. – P. 18 – 24.
20. *Rehfeldt G., Tchebakova N. M., Parfenova Ye. I. et al.* Intraspecific responses to climate in *Pinus sylvestris* // *Global Change Biology.* – 2002. – N 8. – P. 912 – 929.

Mytrochenko V. V.

REGIONAL PRINCIPLES OF USE OF GENETICALLY IMPROVED SEEDS OF SCOTCH PINE

SE "Kyiv Forest Research Station" of URIFFM

The structure of pine plus-trees synthetic populations of 8 regions and natural population of Kyiv region on genetic caused filled cones forms was defined. Differences between natural and synthetic populations of Kyiv region and among synthetic populations of different regions were found, therefore it is necessary to use the genetically improved seeds only in the region of selection and for plantation afforestation.

Key words: Scotch pine, genetic improved seeds, filled cones, plus-trees synthetic population.

Митроченко В. В.

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ПРИНЦИП ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕНЕТИЧЕСКИ УЛУЧШЕННЫХ СЕМЯН СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ

ГП "Киевская лесная опытная станция" УкрНИИЛХА

Определена структура синтетических популяций, состоящих из плюсовых деревьев сосны обыкновенной восьми областей и природного насаждения Киевской области по формам череззерности шишек. Обнаруженные различия между популяционной структурой природного насаждения и синтетической популяции одной и той же области, а также между синтетическими популяциями разных областей указывают на необходимость ограничения использования генетически улучшенных семян, по возможности, регионом отбора плюсовых деревьев и только для лесовыращивания.

Ключевые слова: сосна обыкновенная, генетически улучшенные семена, череззерность, синтетическая популяция плюсовых деревьев.

Одержано редколлегією 12.12.2008 р.

УДК 630*232.311.3:630*174.754

Г. А. ШЛОНЧАК, Г. В. ШЛОНЧАК *

**ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ КЛОНОВИХ ПЛАНТАЦІЙ СОСНИ
ЗВИЧАЙНОЇ ДЛЯ ПОТРЕБ ЛІСОВІДТВОРЕННЯ**

ДП "Київська лісова науково-дослідна станція" УкрНДЛГА

Для ефективного використання клонових насінних плантацій (КНП) необхідно застосовувати мінеральні добрива з метою стимулювання урожайності. Наведено результати насінненошення КНП селекційно-насінницького комплексу Київської ЛНДС різного віку залежно від розміщення дерев, способів формування крон, розподілу шишок у кроні і можливості їх заготівлі.

Ключові слова: клонова насінна плантація, мінеральні добрива, кільце, урожайність.

У розвитку плантаційного насінництва існує проблема підвищення економічної ефективності клонових насінних плантацій (КНП), зокрема збільшення їх урожайності. Тому основним завданням господарських заходів на КНП є застосування найбільш ефективних методів їх експлуатації. До цього часу недостатньо вивчено результативність заходів з ведення лісонасінного господарства на існуючих плантаціях, сприяння підвищенню урожайності плантацій та їх економічної ефективності. Залишається відкритим питання про вік експлуатації плантацій і способи подовження періоду їх інтенсивного використання. Все це є інтенсивними технологіями експлуатації клонових лісонасінних плантацій [1].

Для забезпечення використання сучасних методів і високого рівня організації праці в лісовому насінництві необхідно вирішити нові завдання. Недостатньо вивчені фізіологія цвітіння та насінненошення в розрізі клонів та окремих популяцій сосни звичайної, а ще меншою мірою – закономірності будови крон і цільові функції окремих їхніх частин. Закономірності розташування шишок у кроні щеплених дерев на КНП вивчали в Естонії [2].

Особливості розміщення шишок у кронах різновікових щеп сосни досліджують на КНП Старопетрівського лісництва селекційно-насінницького комплексу Київської ЛНДС із 1986 року.

Лісонасінні плантації сосни – це об'єкти інтенсивної експлуатації, особливо до 25 – 30-річного віку, тому необхідно щороку проводити заходи з догляду за ними. Обов'язковим заходом інтенсивної технології є стимулювання цвітіння щеплених дерев з метою збільшення урожаю насіння. У виробничих умовах найбільш ефективним методом стимулювання цвітіння та плодоношення є застосування мінеральних добрив. Підвищення родючості ґрунту сприяє поліпшенню кореневого живлення рослин і забезпеченості генеративних органів поживними речовинами. Р. І. Савчук для Полісся рекомендує дози добрив: $N_{200}P_{200}$; $K_{100-200}$, внесення яких сприяло підвищенню кількості дворічних шишок сосни звичайної в 2,7 разу [3]. Для умов Латвії оптимальний ефект мало застосування добрив у дозах $N_{60}P_{240}K_{150}$, при якому кількість дворічних шишок збільшилася у 2,7 разу [4]. Ефективність підживлення була вищою при меншій родючості ґрунту: в лісорослинних умовах свіжого субору (B_2) кількість шишок збільшилася у 2,1 разу, а у свіжому бору (A_2) – в 5 разів. Доцільно вносити добрива великими дозами один раз на кілька років, щорічне внесення менш ефективне [4].

На КНП сосни звичайної Старопетрівського лісництва Київської ЛНДС (ТЛУ B_2) стійке жіноче цвітіння (цвіли 37,7 % дерев усіх клонів) розпочиналося з 4-річного віку, а у віці 10 років у репродуктивну фазу вступили вже 98,4 % дерев. Мікростробіли до 6-річного віку утворюються поодинокі, а в 10-річному їх мають усі дерева. Урожайність клонів і всієї плантації визначають залежно від кількості шишок на кожному дереві, їх маси, частки виходу насіння. Урожайність 10-річної КНП у перерахунку на 1 га сягала 7,8 кг насіння. На КНП протягом семи років вивчали можливість підвищення врожайності щеп 21 клону шляхом внесення мінеральних добрив. Застосовували суперфосфат, аміачну селітру, калімагnezію, нітроамофоску в дозах N_{60} ; N_{120} ; P_{200} ; K_{90} ; $N_{90}K_{90}$; $N_{100}P_{200}$; $P_{200}K_{100}$; $N_{60}P_{60}K_{60}$;

* © Г. А. Шлончак, Г. В. Шлончак, 2009

$N_{120}P_{120}K_{120}$; $N_{180}P_{180}K_{180}$. Необхідну норму внесення добрив розраховували виходячи із площі проекції крони і вносили їх локально на глибину 5 см при перекопуванні ґрунту [6]. Як контроль використовували щеплені дерева відповідних клонів, вирощені без застосування добрив.

Детальне вивчення впливу мінеральних добрив на ріст, стан, інтенсивність жіночого та чоловічого "цвітіння", збереження зав'язі, кількість шишок і вихід із них насіння свідчить, що різні клони реагують по-різному на однакові дози мінеральних добрив. Внесення добрив практично не вплинуло на загальну висоту дерев і поточний приріст, але сприяло збільшенню довжини хвої та більше ніж на 10 % – площі проекції крони. Деякі види добрив сприяли збільшенню інтенсивності жіночого та чоловічого "цвітіння", при цьому реакція клонів із низькою інтенсивністю цвітіння сильніша: для високоурожайного клону збільшення становило 16,7 – 19,5 %, а для низькоурожайного – 55,8 – 87,4 %. Через 2 роки після внесення мінеральних добрив урожай шишок збільшився на 2,1 – 214 %. Внесення добрив не вплинуло на розміри шишок, але призвело до збільшення середньої маси шишки на 10,9 – 31,1 %, виходу насіння на 1,2 – 38,5 % та маси 1000 насінин на 2 – 13,1 % [6].

Результати багаторічного досліджу свідчать про доцільність внесення мінеральних добрив на клоново-насінних плантаціях сосни звичайної молодого віку один раз на декілька років. Слабо впливаючи на ріст дерев, вони сприяють підвищенню інтенсивності цвітіння, збереженню зав'язей і вищій якості насінного матеріалу. За комплексом показників можна рекомендувати внесення P_{200} ; K_{90} ; $N_{180}P_{180}K_{180}$. На удобрених деревах усіх клонів маса шишки, вихід насіння із шишок та маса 1000 насінин у середньому збільшилися на 12,6; 7,2 та 4,2 % відповідно [7].

Насіннєві плантації сосни звичайної створювали садінням щеплених саджанців із закритою кореневою системою починаючи з 1976 року. Розміщення садивних місць – 5 x 5; 5 x 7; 5 x 10 і 10 x 10 м. Схеми змішування клонів – лінійна та розсіяно-збалансована. Репродуктивні процеси на клонових плантаціях у розрізі клонів вивчали з 5-річного віку. Починаючи з 11-річного віку проводили облік макро- і мікростробілів та зрілих шишок за моделями. Моделі відбирали в кількості 20 – 30 дерев серед низько-, середньо- та високоурожайних клонів [8]. Визначали загальну висоту дерева, відстань від поверхні ґрунту до кільця, висоту кожного кільця, кількість гілок у кільці з розподілом їх за сторонами світу, кількість стробілів і шишок на гілці, діаметр крони у двох напрямках (табл. 1).

Таблиця 1

Урожайність КНП сосни звичайної різного віку залежно від кількості дерев

Вік, років	Кількість дерев на 1 га, шт.	Розміщення дерев, м	Кількість, шт.			Маса насіння, кг	
			кільце із живими гілками	гілок на дереві	шишок на дереві	з одного дерева	з 1 га, кг
11	400	5 x 5	10,7	43,0	262,1	0,022	8,8
15	400	5 x 5	12,9	60,9	354,6	0,030	12,0
20	200	5 x 10	17,6	73,6	1067,0	0,089	17,8
20	100	10 x 10	17,2	73,8	1535,6	0,129	12,9
25	200	5 x 10	18,2	76,8	1084,4	0,091	18,2

Клонову плантацію 15-річного віку створено у 53 кварталі Старопетрівського лісництва з розміщенням садивних місць 5 x 5 м. Висота модельних дерев – 6,3 – 7,8 м. Середня кількість кільця із живими гілками – 12,9 шт., у яких знаходили 60,9 шт. гілок. Середня кількість шишок на одній моделі – 354,6 шт., а на гілці – 5,8 шт. (табл. 2). Кількість насіння, яке можна отримати з одного дерева (при середній масі шишки 7,0 г та виході насіння 1,2 %), становить 0,03 кг. Таким чином, з 1 га плантації цього віку можна отримати до 12 кг насіння сосни.

Двадцятирічну КНП створено у 170 кварталі на староорних землях. Початкове розміщення садивних місць – 5 x 5 м. У 15-річному віці на плантації проведено вирубання дерев через один ряд, а в залишених рядах на деревах обрізані від одного до трьох верхніх кільця

за допомогою машини для контурної обрізки садів МКО-3. Нині розміщення садивних місць – 5 x 10 м. Середня висота облікових дерев – 9,7 м. Кількість кілець із живими гілками сягає у середньому 17,6 шт., на яких – 73,6 шт. гілок. Середня кількість шишок на одне дерево становить 1067 шт., а насіння – 0,089 кг, або 17,8 кг/га. Різниці у розподілі шишок у кронах низько-, середньо- та високоврожайних клонів немає.

Таблиця 2

Розподіл шишок у кроні дерев сосни на клонівих насінних плантаціях різного віку

№ № кільця	Відстань від поверхні ґрунту до кільця, м	Кількість шишок, %			
		11 років	15 років	20 років	25 років
1	0,1	4,2	0,3	0,3	–
2	0,3	13,1	0,8	0,3	–
3	0,5	17,9	1,1	0,9	–
4	0,9	15,0	0,7	2,1	–
5	1,4	9,8	3,8	4,8	0,3
6	1,9	14,5	5,4	6,0	0,3
7	2,5	12,3	18,4	12,2	6,0
8	3,2	9,4	28,6	15,4	2,6
9	3,9	3,5	24,5	12,9	8,5
10	4,4	0,3	10,9	9,2	10,0
11	5,0	0	4,4	14,8	7,8
12	5,6	–	1,1	8,5	4,6
13	6,1	–	0	6,4	9,9
14	6,6	–	0	3,8	12,3
15	7,2	–	–	1,5	10,3
16	7,7	–	–	0,6	8,2
17	8,1	–	–	0,2	6,7
18	8,5	–	–	0,1	3,9
19	8,8	–	–	–	4,2
20	9,2	–	–	–	2,0
21	9,6	–	–	–	0,7
22	10,0	–	–	–	1,1
23	10,4	–	–	–	0,3
24	10,8	–	–	–	0,3
25	11,3	–	–	–	0
Всього	–	100	100	100	100

Таким чином, дослідження попередніх років свідчать, що КНП сосни з кількістю дерев 400 шт./га у віці 11 – 15 років здатні давати від 8,8 до 12 кг/га насіння, а у віці 20 – 25 років при кількості дерев 200 шт./га урожайність їх досягає 17,8 – 18,2 кг/га насіння. Потенційна урожайність окремих клонів у 20-річному віці досягає 36 кг насіння/га.

На КНП сосни з розміщенням садивних місць 10 x 10 м ані зріджування, ні обрізки дерев не проводили. У 20-річному віці середня висота дерев досягла 9 – 10 м; діаметр – 22 – 24 см, а площа проекції крони – 60 – 70 кв. м. Середня урожайність плантації становила 12,9 кг насіння на 1 га.

Вивчивши урожайність дерев на КНП різного віку, ми продовжили дослідження з розміщення шишок у кроні дерев залежно від порядку розташування кілець і висоти (див. табл. 2). Ці показники мають суттєве значення при заготівлі шишок.

При середній висоті дерев на КНП 11-річного віку 5,3 м на 1 – 7 кільцях, з яких можлива заготовка шишок без спеціальних пристроїв, утворилося 86,8 % шишок.

На 15-річній плантації із землі можна заготовити лише 30,5 % шишок, на 20-річній – 26,6 %, а на 25-річній – лише 6,6 % від загальної кількості шишок. Якщо використовувати садові драбини та гаки, то можна збільшити можливу висоту заготівлі шишок до 4 метрів. Це

дасть змогу збільшити масу заготовлених шишок на 11-річній КНП до 99,8 %; на 15-річній – до 83,6 %; на 20-річній – до 54,9 %, а на 25-річній плантації – до 17,7 %. Однак, використання садових драбин і гаків не є безпечним способом заготівлі шишок і при цьому значна їх кількість (до 82,3 %) залишається на деревах.

Таким чином, для максимальної заготівлі шишок на КНП, висота яких сягає понад 4 м, необхідно планувати використання спеціальних підйомників типу "Bronto 207" і "Bronto 208" фінського виробництва [9]. Технологічна характеристика підйомника така: робоча висота – 9,5 м; найбільший виліт стріли – 4,5 м; довжина установки – 5,6 м; висота – 2,9 м; підйомна маса – 200 кг; кут розвороту підйомника – 360 °. Підйомник розміщується на платформі і транспортується за допомогою колісного трактора. Обидва підйомники можна монтувати на автомобілі УАЗ-457Д, що забезпечує ефективну роботу.

Дослідження, проведені в різних країнах, свідчать про низьку ефективність одноразової обрізки крони дерева з метою зниження його висоти [10], її необхідно повторювати кожні 2 – 3 роки. В рік обрізки втрачається частина, іноді значна, урожаю, знижується інтенсивність чоловічого та жіночого "цвітіння" [11]. Подібні результати також були отримані нами у процесі 15-річних спостережень на КНП сосни селекційно-насінницького комплексу Київської ЛНДС.

У віці 10 років висота дерев досягла 5 – 6 м, а площа проекції крони – від 10 до 30 м². Крони дерев, особливо при розміщенні 400 дерев на 1 га, почали змикатися, що викликало відмирання гілок у нижніх кільцях. Тому починаючи з 1982 року ми розпочали вивчення способів догляду за щепом для формування оптимальної конфігурації крони дерева з мінімальними втратами стробілів та шишок і зниження собівартості насіння при зборі шишок із досяжної висоти.

На КНП з розміщенням садивних місць 5 x 5 м у віці 7 років було проведено обрізку 1; 1,5 та 2,5 приростів, а також було обламано бруньки на верхньому і третьому зверху кільцях. Закладено також дослід із залишенням лише трьох нижніх кілець. Через 4 роки, в 11-річному віці, на дослідних деревах проведені обміри та обліки репродуктивних органів.

При обрізці одного та півтора приростів одна з гілок верхнього залишеного кільця стає лідером і формує нову верхівку. При обрізці 2,5 приростів у більшості випадків формується багатoverхівкова крона, але з часом одна з гілок стає верхівковою. Вилучення бруньок із різних частин крони також не вплинуло на її ріст, розмір і плодоношення дерева.

Формування крони із трьох нижніх кілець призвело до суттєвого зниження висоти дерев, але за діаметром крони та кількістю шишок вони не відрізнялися від контрольних. Інтенсивність насінноношення щеплених дерев сосни вивчали на архівній плантації Старопетрівського лісництва Київської ЛНДС з 5-річного віку [5]. Урожайність двоверхівкових дерев була в 1,4 разу вищою, триверхівкових – у 2 рази, п'ятиверхівкових – у 2,3 разу порівняно з необрізаними деревами.

У 14-річному віці на КНП було проведено інтенсивну обрізку дерев двома способами: ручним (обрізані 3 нижні й 4 верхні кільця) і механізованим із застосуванням машини для контурної обрізки садів МКО-3 – обрізали бокові гілки та 2 – 3 верхніх кільця. Втрати репродуктивних органів при першому способі обрізки становили: макростробілів – 12 %, мікростробілів – 27 %, шишок – 9 %; при механізованому – 28, 45 і 25 % відповідно. Ні перший, ні другий способи обрізки крони не вирішили проблеми загущеності дерев на плантації, тому у 19 років було проведено регулярне зрізжування з вилученням кожного другого ряду дерев.

У 25-річному віці проведено аналіз розподілу репродуктивних органів у кроні щеплених дерев. Після обрізки на плантації сформувалися одно-, дво-, трьох- і багатoverхівкові крони. Є дані про вищу (в 3 – 3,5 разу) урожайність багатoverхівкових дерев кедр [12], але для сосни звичайної така форма крони не рекомендується, у зв'язку з небезпекою сніголаму [13]. Така небезпека реальна не лише для багатoverхівкових, але й для всіх дерев сосни на

клонових плантаціях, оскільки щеплені дерева мають довгі скелетні гілки. Результати обліку свідчать, що багатoverхівкові дерева значно продуктивніші (табл. 3).

Чоловіче "цвітіння" меншою мірою залежить від кількості верхівок (124 – 147 %), тому що нижнє кільце в усіх варіантах розташоване на висоті 2 м. Кількість макростробілів на двох- і трьохверхівковому дереві більша в 1,7–3,2 разу, а шишок – в 1,6–2,1 разу відповідно. Це пов'язане із значно більшими кількістю гілок і площею проекції крони багатoverхівкового дерева (в 1,3 – 2 рази) [14].

Таблиця 3

Кількість макро-, мікростробілів і шишок у кронах сосни із різною кількістю верхівок

Кількість верхівок	Площа проекції крони, м ²	Кількість макростробілів		Кількість мікростробілів		Кількість шишок	
		шт.	% до контролю	шт.	% до контролю	шт.	% до контролю
Одна	29	979		6064		670	
Дві	38	1657	169	7511	124	1069	160
Три	60	3152	323	8905	147	1415	211

У результаті обрізки змінився характер розподілу генеративних органів сосни у кроні дерева. Лише на одноверхівковому дереві на перших трьох кільцях формується 88 % мікростробілів, а в решті випадків мікро-, макростробіли та шишки розподілені у кроні рівномірно. Висота дерев на цій плантації, незалежно від кількості верхівок, становить 8,5 – 12 м.

Таким чином, одноразова обрізка дерев на КНП не призводить до зменшення їх висоти, але викликає формування багатoverхівкових крон і, у зв'язку з цим, збільшення кількості шишок.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Білоус В. І. Інтенсивна технологія експлуатації клонових лісонасінневих плантацій / В. І. Білоус // Науковий вісник НАУ. – К.: НАУ, 2004. – Вип. 70, Лісівництво. – С. 85 – 90.
2. Пааль Х. Расположение шишек в кронах привитых сосен / Х. Пааль // Лесоводственные исследования. Лесная селекция. – Т. XV. – Таллин: Valgus, 1979. – С. 46 – 56.
3. Савчук Р. И. Влияние минеральных удобрений на семеношение сосны обыкновенной / Р. И. Савчук // Лесн. хоз-во. – 1981. – № 6. – С. 31 – 33.
4. Данусявичюс Ю. А. Роль удобрений в стимулировании семеношения / Ю. А. Данусявичюс // Лесн. хоз-во. – 1982. – № 11. – С. 32 – 35.
5. Шлончак А. В. Семеношение привитых деревьев сосны обыкновенной на плантациях в связи с формированием крон / А. В. Шлончак // Лесоводство и агролесомелиорация. – К.: Урожай. – 1983. – Вип. 65. – С. 66 – 67.
6. Шлончак А. В. Повышение урожайности клоновых семенных плантаций сосны путем внесения минеральных удобрений / А. В. Шлончак // Половое размножение хвойных растений. Тез. Докл. II Всесоюз. симпоз. (10 – 12 сентября 1985 г.) – Новосибирск, 1985. – С. 158 – 159.
7. Шлончак Г. А. Опыт работы Старопетровской ЛОС по созданию семенных плантаций / Г. А. Шлончак, А. В. Шлончак // Экспресс-информация / М.: ЦБНТИ Гослесхоза СССР, 1988. – Вип. 4. – С. 5 – 11.
8. Шлончак Г. А. Создание клоновых семенных плантаций сосны обыкновенной саженцами с закрытой корневой системой в центральном Полесье УССР : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.03.01 "Лесные культуры, селекция и озеленение городов" / Г. А. Шлончак. – Х., 1986. – 22 с.
9. Дуритис Я. К. Возможности механизации труда на лесосеменных плантациях / Я. К. Дуритис, Д. М. Пирагс, Э. Я. Ронис // Семенные плантации в лесном семеноводстве. – Рига: Зинатне, 1985. – С. 43 – 46.
10. Гиргидов Д. Я. Семеноводство сосны на селекционной основе. – М.: Лесн. пром-сть. – 1976. – 67 с.
11. Белобородов В. М. Формирование кроны у деревьев на лесосеменных участках и плантациях сосны / В. М. Белобородов // Интродукция древесных растений и вопросы семеноводства в лесном хозяйстве. – Новосибирск, 1981. – С. 166 – 170.
12. Алексеев Ю. В. Семенная продуктивность многовершинных и многоствольных деревьев кедра сибирского / Ю. В. Алексеев // Селекционные основы повышения продуктивности лесов. – Воронеж, 1979. – С. 68 – 71.
13. Бауманис И. И. Формирование крон привитых деревьев на семенных плантациях хвойных / И. И. Бауманис, Э. Я. Ронис // Семенные плантации в лесном семеноводстве. – Рига, 1985. – С. 36 – 42.

14. Шлончак Г. А. Репродуктивні особливості клонових насінневих плантацій сосни звичайної в зв'язку із формуванням крони / Г. А. Шлончак, Г. В. Шлончак // Науковий вісник НАУ. – К.: НАУ, 2004. – Вип. 70, Лісівництво. – С. 81 – 85.

Shlonchak G. A., Shlonchak A. V.

EFFECTIVE USAGE OF CLONE SEED ORCHARDS OF SCOTCH PINE FOR NEEDS OF AFFORESTATION
State Enterprise "Kyiv Forest Research Station" of URIFFM

For effective usage and stimulation of productivity of clone seed orchards it is necessary to use mineral fertilizers. Results of fruitage of clone seed orchards of different age and location of trees, peculiarities of crown development, distribution of cones in crown and possibilities of its harvesting are presented.

Key words: clone seed orchard, mineral fertilizers, spike knot, productivity.

Шлончак Г. А., Шлончак А. В.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КЛОНОВЫХ ПЛАНТАЦИЙ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ ДЛЯ
НУЖД ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЯ

ДП "Киевская лесная научно-исследовательская станция" УкрНИИЛХА

Для эффективного использования клоновых семенных плантаций (КСП) необходимо применять минеральные удобрения с целью стимулирования урожайности. Приведены результаты плодоношения КСП разного возраста в зависимости от размещения деревьев, способов формирования кроны, распределения шишек в кроне и возможности их заготовки.

Ключевые слова: клоново-семенная плантация (КСП), минеральные удобрения, мутовка, урожайность.

Одержано редколегією 12.12.2008 р.

УДК 630.232.11

Н. Г. СОЛОМАХА *

**ЩЕПЛЕННЯ ВИДІВ РОДУ *PINUS* L. НА *P. PALLASIANA* D. DON.
В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СХОДУ УКРАЇНИ**

ДП "Маріупольська лісова науково-дослідна станція" УкрНДЛГА

Наведено результати робіт зі щеплення видів роду *Pinus* L. на виробничі культури *P. pallasiana* D. Don. Визначено приживлюваність і збереженість щеп різних видів та форм.
Ключові слова: живці, щеплення, інтродукція, види роду *Pinus* L., підщепа, прищепа.

Інтродукція є засобом розширення можливостей конструювання гнучких ценозів і зміни вихідних параметрів лісової екосистеми. Вона може бути одним із найбільш ефективних чинників оптимізації лісових насаджень різного призначення [7]. Відомо, що в деяких країнах світу деревостани з інтродукованих порід продуктивніші та стійкіші, ніж з аборигенних [2 – 5].

Процес інтродукції малопоширених видів у регіоні досліджень, у тому числі видів роду *Pinus* L., ускладнюється недостатньою кількістю генетично різноманітного насінного та вегетативного матеріалу для розмноження. З 2006 року нами розпочаті роботи з пошуку та детального вивчення культур і екземплярів різних видів сосон, які збереглися у регіоні досліджень, закладено дослідні з насінного та вегетативного розмноження й випробування неакліматизованих раніше видів, форм і географічних походжень сосни.

Щеплення – надійний спосіб збереження ознак і властивостей материнських дерев, його перевага полягає у зменшенні на 30 % тривалості експерименту. Властивості кліматипів передаються при щепленні повніше, ніж при насінному розмноженні. При вегетативному розмноженні спадковість є майже абсолютною, оскільки дублюються набір тканин і всі біохімічні особливості організму [6].

Рослини, розмножені вегетативно, зокрема методом щеплення, порівняно з розмноженням насінним шляхом мають певні особливості. Розвиток щеплених особин, у зв'язку із впливом кореневої системи підщепи на прищепу і стадійним віком живця, відрізняється від розвитку сіянців. Щепи характеризуються раннім плодоношенням, швидшим ростом, підвищеною посухо- та морозостійкістю. Значна кількість шишок утворюються вже на 3 – 4-й роки після щеплення [14].

У 2008 р. нами продовжено дослідження можливостей вегетативного розмноження видів роду *Pinus* L., розпочаті у 2007 році у природо-кліматичних умовах Південного Сходу України (Донецька обл.) [15]. Було проведено щеплення різних видів сосни на виробничі культури *P. pallasiana* D. Don. (єдиний інтродукований вид сосни, який широко застосовується в лісовому господарстві та озелененні області). Тип лісорослинних умов у культурах – сухий груд, біологічний вік – 5 років.

Питання оптимального віку та розміру підщепи в літературних джерелах трактується неоднозначно. За дослідженнями Є. П. Проказіна [14], на великих саджанцях щепи краще ростуть і швидше плодоносять. У роботах С. М. Прилуцької [12] констатується, що щеплення на сильнорослих екземплярах удаються гірше, ніж на слаборослих, а підщепи завтовшки 1,5 см не придатні для трансплантації на осьовий пагін, тому на них краще щепити боковий пагін другого або третього кілець. Є дані щодо успішного щеплення сіянців у віці 2 – 6 тижнів врощеп або вприклад та щодо щеплення сходів хвойних порід на 1 – 2-хрічні сіянці [1].

Перевагу *P. pallasiana* як підщепи надавали з огляду на її більші порівняно з *P. sylvestris* пластичність і стійкість в умовах степу щодо несприятливих кліматичних умов, пошкодження комахами та ураження хворобами. Для щеплення до початку вегетації було заготовлено живці із вторинних осередків інтродукції – колекції хвойних у Донецькому

* © Н. Г. Соломаха, 2009

ботанічному саду НАН України і у ботанічному саду ім. акад. О. В. Фоміна Київського національного університету. Всього до розмноження було залучено 26 видів і форм (табл.). До початку робіт живці, заготовлені в грудні у Києві, зберігали в підвалі, а заготовлені у березні в Донецьку – у холодильнику. Там же зберігали й живці чотирихвойної сосни *P. purpurascens* Engelm., отримані у березні з приватної колекції м. Алушта АР Крим.

Таблиця

Дані інвентаризації щеплення видів роду *Pinus* L. на виробничі культури *P. pallasiana*

№ п/п	Вид, походження живців	Дата щеплення	Кількість щеплень	Збереженість станом на 31.08.08 р.	
				шт.	%
Донецький ботанічний сад НАН України					
1	<i>P. mugo</i> Turra <i>f. pumilio</i>	01.04.08	4	0	0
2	<i>P. koraiensis</i> Sieb. et Zucc C.	01.04.08	3	0	0
3	<i>P. nigra</i> Arnold. <i>f. pyramidalis</i>	01.04.08	4	2	50
4	<i>P. nigra</i> Arnold. <i>f. Rondello</i>	01.04.08	5	4	80
5	<i>P. laricio</i> Poir.	01.04.08	5	5	100
6	<i>P. chinensis tabulieformis</i> Carr.	04.04.08	4	3	75
7	<i>P. nigra</i> Arnold. <i>f. Helga</i>	04.04.08	5	0	0
8	<i>P. serotina</i> Michx	04.04.08	7	0	0
9	<i>P. ponderosa</i> Laws.	04.04.08	4	2	50
10	<i>P. flexilis</i> James	04.04.08	5	3	60
11	<i>P. funebris</i> Kom.	05.04.08	5	1	20
12	<i>P. scopulorum</i> Lemm.	05.04.08	4	0	0
13	<i>P. densiflora</i> Sieb.et Zucc. <i>f. Globosa</i>	05.04.08	4	1	25
14	<i>P. heldreicheri</i> Christ <i>f. leucodermis</i> Compacta Gem.	05.04.08	4	1	25
15	<i>P. sylvestris</i> L. <i>f. argentea</i>	05.04.08	4	2	50
16	<i>P. sylvestris</i> L. <i>f. cretaega</i>	05.04.08	4	3	75
Ботанічний сад ім. акад. О. В. Фоміна Київського НУ					
17	<i>P. edulis</i> Engelm.	07.04.08	7	1	14
18	<i>P. parviflora</i> Sieb. et Zucc <i>Glauca nana</i>	07.04.08	7	0	0
19	<i>P. densiflora f. globosa</i>	07.04.08	9	2	22
20	<i>P. peuce</i> Gris.	08.04.08	10	9	90
21	<i>P. armandii</i> Franch.	08.04.08	7	3	43
22	<i>P. pumila</i> Rge	08.04.08	8	0	0
23	<i>P. strobus</i> L.	08.04.08	8	0	0
24	<i>P. koraiensis</i> Siebold et Zuss.	08.04.08	7	0	0
25	<i>P. ponderosa</i> Laws.	08.04.08	4	0	0
м. Алушта					
26	<i>P. purrajana</i> Engelm.	10.04.08	9	0	0

Щеплення проведено в першій декаді квітня. Строки весняного щеплення в різних природо-кліматичних зонах прив'язуються до початку активного росту підщепи, прищепи має знаходитись у стані спокою [1, 8–11, 13, 14, 16]. Щеплення виконували згідно з методикою Є. П. Проказіна та "Рекомендаціями зі створення та експлуатації насадок сосни звичайної ..." [8, 14] "вприклад камбієм на камбій" і "серцевиною на камбій" залежно від товщини живця. При щепленні намагалися дотримуватися основних правил: оголені шари камбію мають точно суміщатися хоча б з однієї сторони, а щільна пов'язка – забезпечити контакт підщепи та живця. Оскільки основна роль у рості щепи та підщепи належить тканинам підщепи (щепи на першій стадії зростання – 1–14 днів – відіграє пасивну роль, за винятком п'ятихвойних сосон [10]), до роботи залучали добре розвинені саджанці без ознак захворювань чи пошкоджень. За щепами проводили догляд – ручне рихлення, полив щеп не передбачали.

Вважається, що зростання компонентів прищепи на підщепі *P. sylvestris* відбувається протягом 25–30 днів у двоххвойних сосон і 20–25 днів у п'ятихвойних [9, 10], але

остаточне зростання настає через 40–50 днів [10]. Є повідомлення про добру приживлюваність видів сосни на *P. pallasiana* [5, 11]. Станом на кінець травня (50 днів після щеплення) всі щепи перебували, за візуальним оглядом, у доброму стані. На живцях залишилася хвоя незміненого кольору, не засохла, бруньки у стадії набухання, а щепи *P. armandii* Franch. почали рости. При рості підщепи за діаметром пов'язку послабляли. Проте протягом вегетаційного періоду поступово відбувався відпад щеп, особливо інтенсивно в періоди з високою температурою повітря. За даними метеорологічної станції ДП "Маріупольська ЛНДС" червень, липень і серпень 2008 року характеризувалися перевищенням середньої температури повітря порівняно із середньою багаторічною нормою (1893–2008 рр.) на 0,4; 0,3; 2,2 °С відповідно, у серпні кількість опадів становила 34,1 % порівняно з нормою. Саме на цей період припадало інтенсивне всихання трансплантованих живців.

Дані інвентаризації збереженості щеп станом на кінець вересня наведені в таблиці. Добру приживлюваність і збереженість мають двоохвойні європейські види та їх форми, близькі до *P. pallasiana* – *P. nigra* Arnold f. *Rondello* – 80 %, *P. nigra* f. *pyramidalis* – 50 %; *P. laricio* Poit. – 100 %. З п'ятихвойних кедрових сосон добре прижилися щепи *P. armandii*, станом на початок липня вони мали приріст 1,5 см, але до вересня із загальної кількості лишилося 43 %. Щепи *P. peuce* Gris збереглися на 90 %, на кінець вегетації вони мали хвою незміненого кольору, бруньки в ріст не пішли. В такому ж стані перебували щепи *P. chinensis tabulaeformis* Carr. (збереженість 75 %), *P. sylvestris* f. *cretaea* (збереженість 75 %), *P. flexilis* James (збереженість 60 %) Не збереглися щепи *P. koraiensis* Sieb. et Zucc, *P. strobus* L., *P. serotina* Michx та деяких інших (табл.).

Крім весняного, в серпні нами проведено літнє щеплення *P. densiflora* Sieb. et Zucc, *P. koraiensis*, *P. ponderosa* Dougl. Вважається, що літні щеплення також результативні [1, 10, 11], але всі щепи до кінця періоду вегетації засохли.

Узагальнення досвіду щеплення видів сосон у різних природо-кліматичних умовах свідчить про наявність багатьох причин низької приживлюваності щеп, зокрема несумісності компонентів на генетичному рівні, несприятливих погодних умов під час вегетації і суто практичних чинників – недосконалого виконання робіт, збереження щеп до початку роботи в неналежних умовах тощо. Очевидно, що щеплення видів сосон у таких кліматичних умовах ускладнене комплексом метеорологічних чинників. У нашому випадку до перерахованих причин можна додати, що щеплення на сосну кримську ускладнене її високою смолопродуктивністю. Вже у першій декаді квітня навіть при проведенні робіт у ранковий час відбувається інтенсивне виділення смоли.

Якщо тривалість приживлення щеп сягає 50 днів, тоді тривалість основних чотирьох фаз розвитку [10], які всі види пройшли успішно, сягає: першої (екскреції смоли та гіпертрофії клітин зони навколо рани щепи та підщепи) – 2–3 дні; другої (початку меристематичної активності клітин камбіальної зони підщепи) – з 2–3 до 7–8 днів; третьої (інтенсивного утворення з'єднувальної тканини з подальшим зростанням компонентів по всій площині) – з 7–8 до 16–18 днів після щеплення; четвертої (остаточне зростання щепи та підщепи, формування фелогену з боку щепи на межі з ізолюючим прошарком) – з 16–18 по 40–50 днів. Відпад щеп у пізніші строки може спричинятися як ендогенними чинниками, так і несумісністю компонентів. При великому ступені несумісності клітин компонентів щепи гине відразу після щеплення або через декілька років [16].

Висновки. У природо-кліматичних умовах Південного Сходу України при дотриманні основних вимог щодо технології та строків проведення весняних щеплень видів роду *Pinus* L. на виробничі культури *P. pallasiana* досягається висока приживлюваність переважної кількості видів, але при несприятливих метеоумовах збереженість рослин до кінця вегетації знижується.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Бескаравайный М. М.* Межвидовая гибридизация и отдаленные прививки хвойных и других древесных экзотов для получения экологически стойких и гетерозисных форм // Селекция, интродукция и семеноводство древесных лесных пород. – К.: Урожай, 1964. – С. 140 – 149.
2. *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.
3. *Калуцкий 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.
4. *Килимчук Н. Д., Коробов И. А.* Интродукция сосны на Нижнеднепровских песках // Лесное хозяйство. – М.: Лесн. пром-сть, 1982. – Вып. 9. – С. 43 – 45.
5. *Комаров В. Л.* Учение о виде у растений. – М. – Л.: Из-во АН СССР, 1944. – 244с.
6. *Логгинов В. Б.* Интродукционная оптимизация лесных культурценозов. – К.: Наук. думка, 1988. – 159 с.
7. *Мажула О. С., Шлончак Г. А., Митроченко В. В. та ін.* Рекомендації зі створення та експлуатації насінних плантацій сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) першого та другого порядку // Рекомендації з питань лісового насінництва. – Х., 2008. – 16 с.
8. *Моисеев Р. Г., Барна Н. Н.* О создании и семеношении прививочных плантаций хвойных пород в условиях Карпат // Тезисы докладов и сообщений: Республиканская научн.-техн. конференция по повышению эффективности научных исследований и внедрению достижений науки в лесохозяйственное производство и полезационное разведение (Харьков, 23 – 25 марта 1971г.) – Х., 1971. – С. 179 – 180.
9. *Ненюхин В. Н.* Анатомо-физиологические особенности прививок некоторых видов рода *Pinus* в практике лесного семеноводства: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Л., 1966. – 15 с.
10. *Поляков А. К., Сулова Е. П.* Хвойные на юго-востоке Украины. – Донецк: Норд-Пресс, 2004. – 195 с.
11. *Правдин Л. Ф.* Сосна обыкновенная. – М.: Наука, 1964. – 189 с.
12. *Прилуцкая С. Н.* Прививка черенков сосны и лиственницы для создания семенных участков // Селекция, интродукция и семеноводство древесных лесных пород. – К.: Урожай, 1964. – С. 125 – 132.
13. *Проказин Е. П.* Эффективность семенных плантаций хвойных пород и новое в технологии их создания. // Селекция, интродукция и семеноводство древесных лесных пород. – К.: Урожай, 1964. – С. 133 – 139.
14. *Райт Д. В.* Введение в лесную генетику. – М.: Лесн. пром-сть, 1978. – 469 с.
15. *Соломаха Н. Г.* До питання видового різноманіття роду *Pinus* L. у Лівобережному Степу України // Лісівництво та агролісомеліорація. – Х., 2007. – Вип. 111. – С. 148 – 150.
16. *Туник П. В.* Репродукция хвойных интродуцентов в условиях Беларуси. Автореферат дисс ... канд с.-х. наук. – Минск, 2008. – 21с.

Solomaha N. G.

GRAFTING OF *PINUS* L. SPECIES TO *P. PALLASIANA* D. DON IN CONDITIONS OF SOUTH-EAST OF UKRAINE

State Enterprise "Mariupol Forest Research Station" of URIFFM

Results of investigation on grafting of *Pinus* L. species to man-made stands of *P. pallasiana* D. Don are presented. Establishment and viability of grafting of different species and forms are determined.

Key words: graft, grafting, introduction, species of *Pinus* L, stock, grafter.

Соломаха Н. Г.

ПРИВИВКА ВИДОВ РОДА *PINUS* L. НА *P. PALLASIANA* D. DON. В УСЛОВИЯХ ЮГО-ВОСТОКА УКРАИНЫ

ДП "Маріупольська лісна науково-дослідницька станція" УкрНДІЛГА

Представлены результаты работ по прививкам видов рода *Pinus* L. на производственные культуры *P. pallasiana* D. Don. Определена приживаемость и сохранность прививок различных видов и форм.

Ключевые слова: черенки, прививка, интродукция, виды рода *Pinus* L., подвой, привой.

Одержано редколегією 12.12.2008 р.

УДК 630*165

Л. О. ТОРОСОВА *

**ЦИТОЛОГІЧНІ ТА ЕМБРІОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ
В ЛІСОВІЙ СЕЛЕКЦІЇ – РЕЗУЛЬТАТИ Й ПЕРСПЕКТИВИ**

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

Наведено основні результати цитологічних та ембріологічних досліджень лабораторії селекції УкрНДІЛГА, обгрунтовано необхідність подальшого розширення таких робіт. Висвітлено перспективні напрями їх застосування не тільки в лісовій селекції, а і в інших сферах лісівничої науки.

К л ю ч о в і с л о в а : цитологічні та ембріологічні дослідження, лісова селекція.

Нині не підлягає сумнівам актуальність досліджень закономірностей внутрішньовидової мінливості та популяційної структури видів головних лісоутворювальних порід. Ці дослідження є базовими при вирішенні проблеми підвищення продуктивності та стійкості лісів, поліпшення їх якісного складу, оскільки при цьому достатньо повно можна розкрити генетичний потенціал видів. Відбір для селекційних робіт дерев і популяцій лише за фенотиповими ознаками потребує перевірки їх за генотипом [6]. Таку перевірку селекційного матеріалу здійснюють на різних стадіях розвитку рослини – від меристеми до сформованих органів. Однак, генетичний аналіз у лісовому господарстві пов'язаний із певними труднощами, адже на відміну від сільськогосподарських рослин, коли певні ознаки спадковості можливо виявити в перший же рік життя, у лісових деревних порід стабілізація росту й розвитку настає у значно старшому віці. Вирішення названих проблем потребує всебічного вивчення рослинного організму, тобто глибокого комплексного проникнення у сутність його життєдіяльності. У зв'язку цим важливе значення має вивчення природи змін у генотипі рослини з використанням одночасно цитологічних і генетичних характеристик, зокрема в таких напрямках, як дослідження пилку на фертильність, аналіз мейозу, каріологічний аналіз, цитологічний аналіз мітозу тощо.

Залучення таких наук як цитологія, ембріологія, анатомія та інших допоможуть виявити властивості рослин уже на ранніх етапах розвитку та передбачити подальші зміни. Дуже важливим є прогнозування майбутніх властивостей деревних порід на основі кореляції морфологічних ознак дорослої рослини з цитологічними, ембріологічними, анатомічними ознаками насіння або меристем.

Отримання нових форм і підвищення врожайності так чи інакше пов'язане з вивченням цитологічних та ембріологічних процесів, зокрема для визначення методу генетико-селекційних робіт. Цитологічні та ембріологічні дослідження дають змогу поглибити, розширити та уточнити знання про процеси, які нас цікавлять. У селекції сільськогосподарських культур і садівництві ембріологія та цитологія вже давно відіграють важливу роль. Що стосується лісової селекції України, то до останнього часу такі дослідження застосовують украй недостатньо, лише для окремих видів і не комплексно.

Починаючи із середини 60-років ХХ століття в лабораторії селекції УкрНДІЛГА поступово впроваджуються мікроскопічні дослідження. З часу заснування лабораторії С. С. П'ятницьким цитологічні та ембріологічні методи застосовували Г. Д. Літевич, З. П. Коц, М. М. Барна, Н. В. Старова, Ц. М. Хашес, І. М. Патлай, П. П. Бадалов, О. І. Кириченко, О. І. Свердлова, В. В. Митроченко, О. І. Протасов, Т. Л. Кузнецова, Л. О. Торосова. Перші роботи в цьому напрямі зроблені ще С. С. П'ятницьким для потреб селекції лісових деревних порід. Насамперед це стосувалося вивчення характеристик початкового селекційного матеріалу, підбору пар для схрещування, ранньої діагностики та надання характеристики отриманим потомствам.

Ембріологічними дослідженням тополь і верб (рис. 1) найбільш детально займалися З. П. Коц і М. М. Барна (рис. 1). Поєднання детального морфологічного опису різних видів

* © Л. О. Торосова, 2009

тополь з ембріологічним вивченням жіночого та чоловічого гаметофітів дало дослідникам можливість визначити деякі філогенетичні зв'язки у родах *Populus* L. і *Salix* L. [1, 4]. Це дало підстави значно зменшити тривалість виведення нових господарсько-цінних сортів тополь і верб.



Рис. 1 – Жіноча генеративна брунька тополі (фото М. М. Барна)

З. П. Коц було проведено всебічне й досконале вивчення цитоембріології сосни звичайної на сході України стосовно строків і особливостей розвитку жіночого та чоловічого гаметофітів (рис. 2). Це дало змогу в подальшому, враховуючи усі нюанси розвитку генеративних органів сосни, здійснювати селекційну роботу зі спрямованих схрещувань. Також було підтверджено наявність механізму пригнічення інбридингу та особливе значення підбору пар для схрещувань [5].



Рис. 2 – Загальний вигляд насінного зачатку сосни звичайної (фото З. П. Коц)

У вивченні мінливості сосни звичайної О. І. Кириченко приділила увагу дослідженням із каріології (рис. 3), що природно доповнило та поглибило результати вивчення мінливості морфологічних ознак. Було доведено, що окремі параметри каріотипу популяції залежать від зміни екологічних чинників і геологічної історії. Досліди показали загальну закономірність характеру мінливості морфологічних ознак і мінливості каріотипу в одних и тих самих

популяціях [3]. Виявлена різниця свідчить про можливість використання цих ознак для додаткового обґрунтування відмінностей між популяціями при лісонасінному районуванні та для виділення цінних генофондів.

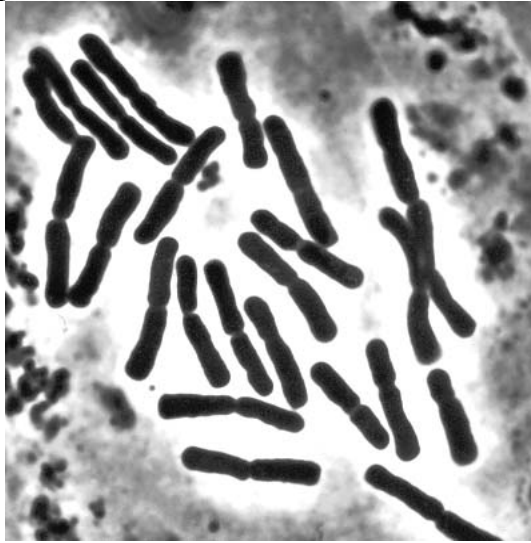


Рис. 3 –Хромосоми сосни звичайної з природної популяції України (фото О. І. Кириченко)

Комплексний підхід до вивчення внутрішньовидової мінливості сосни звичайної в географічних культурах з використанням характеристик на цитологічному та лісівничо-таксаційному рівнях дав змогу Л. О. Торосовій провести селекційний відбір кращих популяцій у культурах [2]. Для цього було запропоновано використовувати, водночас із лісівничими показниками, також цитологічні, наприклад, окремі характеристики пилку (рис. 4).



Рис. 4 – Пророслий на штучному середовищі пилки сосни звичайної (фото Л. О. Торосової)

Проведений О. І. Свердловою цитологічний моніторинг чоловічого гаметофіту різних клонів дуба звичайного дав змогу прослідкувати залежність рівня фертильності пилку та врожайності від поширення порушень у мейозі.

Вдосконалену методику дослідження чоловічого гаметогенезу успішно використовували протягом тривалого часу для моніторингу стану сосни звичайної, що зазнала впливу аварії на Чорнобильській АЕС (П. І. Молотков, О. І. Кириченко). Подальша робота В. В. Митроченко в цьому напрямі у зоні Чорнобильської АЕС та на клонівих плантаціях дає змогу зробити як практичні, так і теоретичні висновки щодо особливостей проходження мейозу сосни звичайної.

Найковцями лабораторії селекції УкрНДІЛГА протягом тривалого часу і до тепер також проводяться дослідження анатомічної будови хвої сосни звичайної, різних видів і гібридів сосон, вивчаються особливості ростових процесів вегетативних бруньок хвойних і листяних деревних видів.

Узагалі, мікроскопічні дослідження дають змогу селекціонерам більш поглиблено вивчати біологію деревних порід. Насамперед це стосується таких питань: життєздатність початкового селекційного матеріалу та придатність його для подальшої селекційної роботи, підбір пар для схрещування, можливість попередньої характеристики майбутнього та отриманого потомств, ранньої діагностики господарчо-цінних показників. Усі ці явища настільки складні та різноманітні, що успішне їх вивчення пов'язане саме з комплексним застосуванням різних методів, які використовують у лісовій селекції. Для цього, зокрема, необхідно приділити увагу каріологічним дослідженням поліплоїдів, анеуплоїдів, апоміктів, мутантів – як потенційних джерел матеріалу для успішного селекційного процесу різних видів горіхів, дубів, сосон. На жаль, ще досі не обстежено цитологами гібриди С. С. П'ятницького; лише розпочато вивчення географічних культур різних видів аборигенних та інтродукованих видів. Також потрібно дослідити всі етапи розвитку чоловічого та жіночого гаметофітів головних лісоутворювальних порід: від мейозу до стиглого пилку, від яйцеклітини до вистигання насіння. Це особливо стосується тих рослин і популяцій, де існує загроза техногенного перевантаження та впливу несприятливих екологічних умов. Унаслідок комплексного моніторингу (із застосуванням цитологічних досліджень) можна буде розробити та рекомендувати заходи зі збереження природної рівноваги у генетичних резерватах.

У лісовій селекції також необхідно застосовувати дослідження морфогенезу рослин, тобто процесу їх розвитку в онтогенезі, вивчати закономірності внутрішньої мікроскопічної будови та формування тіла рослини. Такі дослідження пов'язані також із вивченням спадкових особливостей меристематичних тканин та їх реакцією на зміну чинників навколишнього середовища. Так, наприклад, вивчення морфогенезу вегетативних пагонів лісових порід дасть змогу певною мірою визначити загальні закономірності їх формування. Знання цих закономірностей допоможуть у розробці агротехнічних заходів на плантаціях і культурах лісових порід, уточненні строків їх проведення. При проведенні анатомо-морфологічних досліджень треба вивчати весь цикл формування пагонів від утворення первинних бугорків апікальної меристеми і до реалізації їх у закінченій довжині пагонів. При врахуванні впливу екологічних і генетичних чинників це може стати одним із методів ранньої діагностики швидкості росту та якості стовбура.

Таким чином, завдяки накопиченим протягом тривалого часу результатам мікроскопічних досліджень реально стає можливим проведення по всіх селекційних об'єктах загального комплексного моніторингу. Це водночас дасть змогу розробити й рекомендувати заходи зі збереження природної рівноваги й надійні методики з ранньої діагностики продуктивності та стійкості окремих дерев і популяцій. Окрім селекційних досліджень такі методики можуть бути застосованими в інших сферах лісівничої науки, зокрема в екології – з метою встановлення критичного рівня впливу навколишнього середовища на рослинні організми, що відбиваються у клітинних змінах. При застосуванні у лісовому господарстві добрив і інсектицидів цитологічні показники можуть бути індикаторами порогів неущкоджуючого впливу хімічних речовин на рослину.

У літературі з ботанічної мікротехніки накопичено значні загальні результати (Навашин, 1934; Наумов, Козлов, 1954; Прозина, 1960; Паламарчук, 1964; Абрамова, Карлінський, 1968; Кухтина, 1971; Паушева, 1988; Барикіна, Веселова та ін., 2004). У цих посібниках автори викладають загальні положення, що стосуються методів обробки рослинного матеріалу, виготовлення з нього постійних і тимчасових препаратів та їх дослідження. Однак, майже всі вони стосуються сільськогосподарських рослин, вивчення ж деревних рослин у зв'язку з їх специфічною будовою та функціями вимагає деяких змін методики та

уточнення основних способів роботи, що й було протягом років здійснено співробітниками лабораторії. До того ж багато з перерахованих літературних джерел стали бібліографічним раритетом. Для розширення використання мікроскопічних досліджень не лише в лісовій селекції, а й в усіх сферах лісівничої науки готується до друку посібник "Методи мікроскопічних досліджень у лісівничій селекції", що міститиме відпрацьовані та вдосконалені співробітниками лабораторії селекції УкрНДІЛГА методики цитологічних досліджень та основні можливості й напрями їх застосування. Саме тому, на нашу думку, майбутній посібник стане у пригоді при виконанні багатьох досліджень лісових деревних порід.

Висновки. Результати дослідження цитологічних та ембріологічних характеристик деревних порід дають змогу вирішувати складні питання біології лісу на сучасному та більш інформативному рівні. Для цього в цитологічному й ембріологічному планах бажано більш поглиблено вивчати такі питання: 1) мінливість деревних порід з метою відбору кращих дерев і популяцій; 2) виявлення показників ранньої діагностики інтенсивності росту та стійкості щодо збудників хвороб, шкідливих комах, несприятливих зовнішніх умов; 3) адаптованість інтродуцентів у нових лісорослинних умовах і реакції рослин на зміну екологічних чинників довкілля; 4) оцінювання репродуктивної здатності деревних рослин із метою підвищення насінненошення та розширення насінневої бази; 5) характеристики нових сортів, видів, форм, що отримані за допомогою гібридизації, апоміксису, мутагенезу, поліплоїдії.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Барна М. М. Ембріологічне дослідження тополі пірамідальної (*Populus pyramidalis* Koz.) // Український ботанічний журнал. – 1969. – Т. XXVI, № 1. – С. 93 – 100.
2. Дешко Л. О. Внутрішньовидова мінливість сосни звичайної в географічних культурах за цитологічними показниками: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.03.01/ УкрНДІЛГА. – Х., 2001. – 18 с.
3. Кириченко О. И. Кариотипическая изменчивость сосны обыкновенной на Украине. // Лесоводство и агролесомелиорация. – 1983. – Вып. 65. – С. 59 – 62.
4. Коц З. П. Развитие жіночої квітки тополі сизої (*Populus pruinosa* Schrenk.) // Український ботанічний журнал. – 1972. – Т. XXIX, № 2. – С. 202 – 206.
5. Коц З. П. Сроки развития женской шишки сосны обыкновенной на Украине // Лесоводство и агролесомелиорация. – 1975. – Вып. 42. – С. 115 – 121.
6. Erikson Gosta, Ekberg Inger. An Introduction to Forest Genetics. SLU Repro. – Uppsala, 2001. – 167 p.

Torosova L. O.

CYTOLOGICAL AND EMBRYOLOGICAL STUDIES IN FOREST BREEDING – RESULTS AND PROSPECTS

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

The main results of cytological and embryological studies of laboratory breeding of URIFFM are presented. The necessity for further expansion of such works is proved. Basic perspective directions of its application not only for forest breeding, but for all aspects of forestry science outlined.

Key words: cytological and embryological studies, forest breeding.

Торосова Л. А.

ЦИТОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭМБРИОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ЛЕСНОЙ СЕЛЕКЦИИ – РЕЗУЛЬТАТЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

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

Представлены основные результаты цитологических и эмбриологических исследований лаборатории селекции УкрНИИЛХА, обоснована необходимость дальнейшего расширения таких работ и намечены основные перспективные направления их применения не только для лесной селекции, а и в других сферах лесоводственной науки.

Ключевые слова: цитологические и эмбриологические исследования, лесная селекция.

Одержано редколегією 12.12. 2008 р.

УДК 630*56

В. П. ТКАЧ, В. І. РОГОВИЙ, В. П. ПАСТЕРНАК***МОДЕЛЮВАННЯ ХОДУ РОСТУ БУКОВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ КРИМУ***Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького*

Наведено алгоритм і математичні моделі для оцінювання існуючого стану та прогнозування росту модальних букових деревостанів Криму.

Ключові слова: бук кримський (східний), хід росту, модальні деревостани, тип лісу, таксаційні показники, продуктивність, математичні моделі.

Концепцією реформування та розвитку лісового господарства [8] передбачено вдосконалення системи інформаційного забезпечення галузі та впровадження новітніх технологій. Це вимагає розробки відповідних нормативно-інформаційних матеріалів для оцінювання та прогнозування росту головних лісоутворювальних порід України з урахуванням зональних особливостей [9]. Наявність достатньої кількості таксаційних нормативів, які повною мірою враховуватимуть умови росту й розвитку деревостанів, дасть змогу об'єктивніше оцінювати лісосировинні ресурси, прогнозувати ріст деревостанів, контролювати ефективність лісогосподарських заходів, а також аргументовано вирішувати різноманітні лісівничі проблеми [25].

Таблиці ходу росту (ТХР) покладені в основу нормативно-довідкових даних при веденні лісового господарства, обліку лісів і лісових ресурсів. Їх використовують при проектуванні та плануванні лісогосподарських робіт, здійсненні заходів із підвищення продуктивності лісів [11]. Розрізняють таблиці ходу росту нормальних, оптимальних і модальних насаджень. Модальні ТХР на відміну від інших відображають реальний сучасний стан лісів. Тому саме їх найчастіше застосовують при проектуванні лісогосподарських заходів [5, 20]. Наявні таблиці ходу росту та продуктивності деревостанів [7, 13] не повною мірою забезпечують лісогосподарське виробництво та лісовпорядкувальну практику. Викладені у попередній роботі [18] результати наших досліджень ходу росту букових деревостанів Криму свідчать про особливості динаміки їхніх таксаційних показників, що не відображені у чинних нормативах [13]. Існуючі таблиці ходу росту деревостанів бука європейського (*Fagus silvatica* L.) II – I^b бонітетів, що ростуть в Українських Карпатах, не можуть бути використані для оцінювання відповідних показників деревостанів бука кримського (східного) (*F. taurica* Popl.).

Моделювання росту деревостанів значною мірою залежить від наявності точної та повної інформації, однак для цього не обов'язково мати великий банк даних постійних пробних площ [11]. Використання бази даних "Повидільна таксаційна характеристика земельних ділянок лісового фонду" (БД ПТХЛ) в поєднанні із результатами порівняно невеликої кількості пробних площ та аналізами ходу росту деревних стовбурів можуть забезпечити достатню інформацію для розробки функцій росту лісових насаджень [11, 12].

У процесі досліджень використано матеріали повидільної бази даних лісового фонду Криму, де головною лісоутворювальною породою є бук (станом на 01.01.2007 р.). БД ПТХЛ включає такі таксаційні характеристики деревостанів: площа ділянки (S), га; вік (A), років; середній діаметр (D), см; середня висота (H), м; повнота (P), запас на 1 га ($M_{1га}$), $m^3 \cdot га^{-1}$; загальний запас на виділі (M), m^3 ; частка ділової деревини, %; бонітет (B), тип лісорослинних умов (ТЛУ), тип лісу (ТЛ), породний склад та ін. У повидільній базі даних відсутні значення суми площ перерізу (G) та кількості стовбурів (N). Їх розрахунок проведено з використанням загальновідомих методик лісової таксації [1], а також виведеної нами залежності середнього видового числа (F) від висоти (H) для деревостанів бука кримського ($F = 1,1126 \cdot H - 0,2845$) [18]. Виявлення неточностей у базі даних для основних таксаційних показників букових

* © В. П. Ткач, В. І. Роговий, В. П. Пастернак, 2009

деревостанів здійснювали шляхом комп'ютерної верифікації матеріалу, в результаті чого лісові ділянки з помилковими характеристиками були відкинуті [6].

У роботі також використано результати досліджень, проведених на 46 пробних площах (ПП), а також матеріали обробки зрубаних на них модельних дерев. Розподіл букових деревостанів за типами вікової структури здійснювали відповідно до класифікації Г. В. Семечкіна (1963) залежно від коефіцієнтів варіації таксаційних ознак. Закладання ПП, відбір модельних дерев, збір польових матеріалів та їх обробку здійснювали згідно із загальноприйнятими у лісівництві та лісовій таксації методиками [1, 3].

За матеріалами лісовпорядкування, площа букових лісів Криму нині сягає 34,9 тис. га, або 13,4 % укритих лісовою рослинністю земель, загальний запас – 9,7 млн. м³. Бучняки на півострові представлені переважно змішаними за складом природними деревостанами, основна частина (67,0 %) з яких – насінневого походження, решта – вегетативного.

За формою букові деревостані Криму переважно є простими, у більшості випадків чітко розмежування на яруси в них не простежується. Питома частка складних (переважно двохярусних) бучняків становить лише 1,8 %.

Відповідно до розподілу деревостанів на пробних площах за типами вікової структури, більшість з них (91,3 %) є умовно різновіковими та різновіковими. Окремі випадки, де таксаційна будова бучняків наближена до ознак, характерних для одновікових та умовно одновікових деревостанів, спричинені попереднім проведенням у них рубок догляду за низовим методом.

В умовах Криму бук росте у 28 типах лісу, у дев'яти з них є едифікатором. Проте, переважна частина (90,8 %) букових деревостанів росте у чотирьох типах лісу: свіжій грабовій суббучині (С₂-гБк), свіжій дубово-грабовій суббучині (С₂-д-гБк), свіжій грабовій бучині (D₂-гБк) та свіжій дубово-грабовій бучині (D₂-д-гБк), які є переважаючими та господарсько-цінними типами лісу.

Основними напрямками класифікації лісових насаджень при вивченні закономірностей їх формування є об'єднання деревостанів за подібністю лісорослинних умов (типів лісу) і таксаційних показників [9]. У нашій роботі враховано ці принципи. Спочатку було виконано групування букових деревостанів за лісорослинними умовами, а потім за класами бонітету.

У наукових працях, присвячених проблемам і мотивам лісотипологічного групування (у т. ч. гірського), підкреслюється, що об'єднання лісів має базуватися на лісотипологічній класифікації з використанням обґрунтованих лісівничо-екологічних діагнозів, знань про розподіл типів у просторі та їх господарське значення [14, 15]. Критеріями під час групування букових типів лісу були однакова продуктивність деревостанів і подібність інших діагностичних ознак (складу деревостанів, характеристики чагарникової і трав'яної рослинності, ґрунтових умов). Для встановлення суттєвості різниці у продуктивності деревостанів різних типів лісу (С₂-гБк, С₂-д-гБк, D₂-гБк і D₂-д-гБк) використано критерій Фішера [10]. У результаті порівняння основних таксаційних показників (D, H, P, G, M_{lra}) у найбільш статистично представлених (VII – XX) класах віку визначено з імовірністю 0,95, що в межах ТЛУ дисперсії вибірок різних типів лісу є подібними, оскільки на 5 %-му рівні значущості фактичне значення F-критерію не перевищує критичного (за винятком окремих випадків). Отже, гіпотеза про відмінність параметрів продуктивності букових деревостанів у різних типах лісу одного едатопу відкидається ($F < F_{5\%} - H_0$) [10]. За матеріалами повидільної бази даних і пробних площ, склад деревостанів, характеристика чагарникової і трав'яної рослинності також суттєво не відрізняються. Ґрунтові умови букових деревостанів у різних ТЛ детально вивчав П. П. Посохов [17]. Відмінностей за едафо-гідрологічними умовами між типами лісу С₂-гБк та С₂-д-гБк, так само, як між D₂-гБк та D₂-д-гБк, ним не виявлено. При порівнянні букових лісостанів різних едатопів (С₂, D₂) встановлено значущу різницю між їхніми таксаційними показниками та іншими діагностичними ознаками.

Враховуючи наведений аналіз і характеристику букових лісів Криму, моделювання ходу росту бучняків доцільно здійснювати саме для змішаних – за складом, простих – за формою,

насінневих – за походженням і різновікових – за віковою структурою деревостанів IV – II бонітетів у типах лісу свіжих субучин (C₂-гБк, C₂-д-гБк) і свіжих бучин (D₂-гБк, D₂-д-гБк).

Свіжі субучини сформовані на спадистих, стрімких схилах на висоті 450 – 1150 м над рівнем моря (північної експозиції) і на 700 – 1150 м (південної експозиції). Ґрунти бурі та світло-бурі гірсько-лісові, буроземно-перегнійно-карбонатні малопотужні середньоскелетні та середньопотужні сильноскелетні (потужність ґрунтів – 30 – 60 см, скелетність – 30 – 60 %) [17]. Продуктивність бучняків у цьому едотопі – IV – III класи бонітету. У складі деревостану домінує бук із домішкою граба кавказького (*Carpinus caucasica* Grossh.), дуба скельного (*Quercus petraea* Liebl.), клена польового (*Acer campestre* L.) й осики (*Populus tremula* L.), інколи трапляються берека (*Sorbus torminalis* Crantz) і тис ягідний (*Taxus baccata* L.).

Свіжі бучини приурочена до лощин, пологих і покатих північних схилів на висоті 500 – 1100 м над рівнем моря, на південних схилах – в межах 600 – 1200 м. Ґрунти темно-бурі й бурі гірсько-лісові середньопотужні та потужні (60 – 120 см) слабкої або середньої скелетності (10 – 40 %) [17]. Бук тут утворює як чисті, так і змішані деревостани III – II бонітетів. Супутниками є ясен звичайний (*Fraxinus excelsior* L.), дуб скельний, граб кавказький, клен Стевена (*A. stevenii* Rojark.), липа дрібнолиста (*Tilia cordata* Mill.), черешня (*Cerasus avium* L.).

Аналіз усередненого складу букових лісів дав змогу виявити залежність співвідношення основних порід від віку (рис. 1).

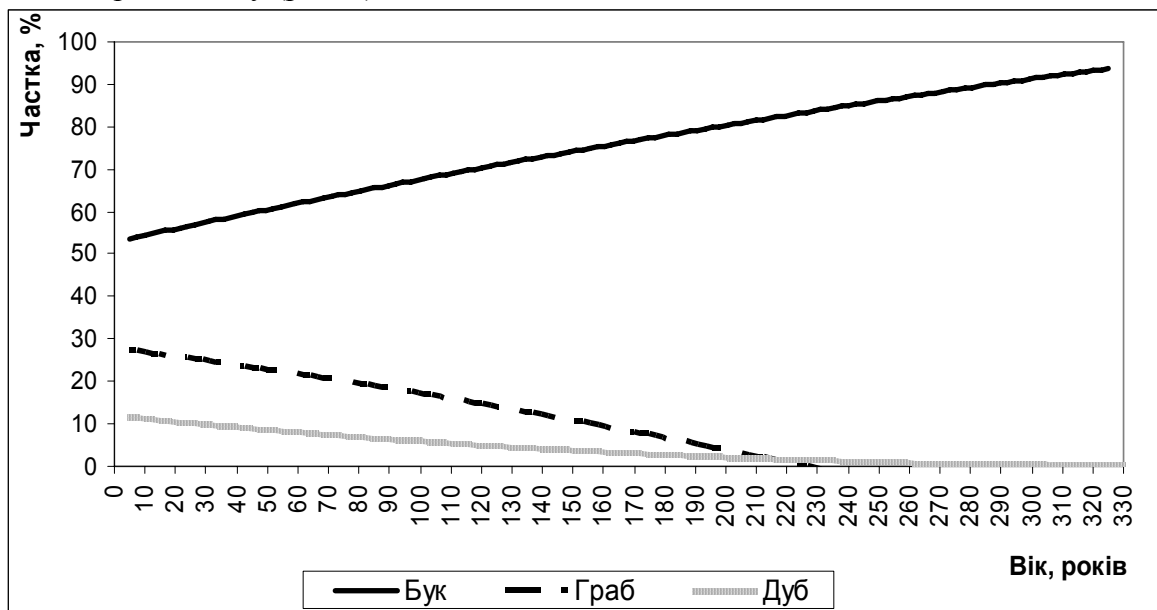


Рис. 1 – Зміна складу модальних букових деревостанів із віком (бук – $y = -9E^{-05} A^2 + 0,156 A + 52,9$; $r = 0,896$; граб – $y = -0,0001 A^2 - 0,094 A + 27,7$; $r = 0,797$; дуб – $y = -0,0001 A^2 - 0,07 A + 12,0$; $r = 0,857$)

Як видно з рис. 1, частка бука у молодяках становить 5 – 6 одиниць. З віком відбувається поступове її збільшення, і вже у загальному запасі стиглих та перестійних деревостанів частка бука становить 75 – 100 %. Частка менш довговічних порід, таких як граб, поступово зменшується у складі, а при досягненні певного віку зовсім випадають із складу, причому залишаються породи із вищим віком природної стиглості.

Статистичний аналіз букових таксаційних виділів за основними параметрами у розрізі переважаючих типів лісу наведено у табл. 1. Результати обробки свідчать про широкий діапазон розсіювання у лісотипологічних сукупностях таких показників, як діаметр, кількість дерев, сума площ перерізу та запас на одиниці площі ($V = 22,0 - 79,6$ %), що пояснюється значною неоднорідністю вікової структури букових деревостанів Криму. Іншим таксаційним параметрам (H , B та P) властивий менший розмах варіації, вони характеризуються середніми значеннями мінливості ознак ($V = 12,0 - 18,8$ %).

Пробні площі було закладено на території Кримського природного заповідника, ДП "Білогірське ЛГ", ДП "Алуштинське ЛГ", ДП "Симферопольське ЛМГ" у букових деревостанах де частка супутніх порід у складі не перевищувала 2 – 3 одиниць в умовах С₂ та D₂. Розподіл їх загальної кількості за переважаючими типами лісу та бонітетами наведено у табл. 2.

За матеріалами лісовпорядкування в умовах свіжих бучин (D₂-гБк, D₂-д-гБк) на деревостани II і вище бонітетів припадає 29,6 % їх загальної площі, у С₂-гБк, С₂-д-гБк їх частка становить 11,6 %, за III класом бонітету ростуть 54,6 і 32,6 % деревостанів відповідно, за IV – 13,9 і 39,8 %, за V і нижчими класами бонітету – 1,9 % бучин і 16,0 % суббучин. Порівняння дані табл. 2 з наведеним фактичним розподілом бучняків свідчить, що експериментальний матеріал у розрізі домінуючих типів лісу об'єктивно представляє існуюче співвідношення деревостанів за класами бонітету.

Таблиця 1

**Статистична характеристика таксаційних показників букових деревостанів Криму
(за матеріалами повидільної бази даних)**

Показники	Значення			Стандартне відхилення (σ)	Коефіцієнт варіації (V), %	Ексцес (E)	Асиметрія (A)
	середнє (Xсер. ± m)	мінімальне (Xmin)	максимальне (Xmax)				
C ₂ -гБк, C ₂ -д-гБк							
А, років	137 ± 1,5	22	325	58,8	43,1	-0,424	0,585
N, шт.·га ⁻¹	360 ± 5,8	43	2686	231,6	64,3	0,349	-0,262
D, см	31,7 ± 0,2	6,8	68,0	9,8	30,9	-0,087	0,588
H, м	19,1 ± 0,1	4,4	32,0	3,5	18,5	0,268	-0,103
Бонітет	III,7 ± 0,03	Va	Ia	1,0	13,5	-0,163	-0,039
Повнота	0,66 ± 0,003	0,30	1,00	0,1	18,9	0,078	-0,418
G, м ² ·га ⁻¹	22,1 ± 0,2	5,7	46,2	6,0	27,2	0,242	0,264
M, м ³ ·га ⁻¹	207 ± 1,9	20	610	75,3	36,4	0,956	0,670
D ₂ -гБк, D ₂ -д-гБк							
А, років	135 ± 1,6	17	300	63,5	48,9	-0,100	0,997
N, шт.·га ⁻¹	448 ± 9,2	36	9045	356,8	79,6	1,656	-0,411
D, см	32,1 ± 0,3	4,0	80,0	10,7	33,2	0,354	0,866
H, м	21,7 ± 0,1	5,0	35,0	3,3	15,0	1,137	-0,209
Бонітет	II,9 ± 0,02	Va	Ia	0,8	12,0	0,709	0,052
Повнота	0,74 ± 0,003	0,30	1,00	0,1	16,2	1,592	-0,997
G, м ² ·га ⁻¹	26,9 ± 0,2	5,3	43,9	5,9	22,0	-0,006	-0,164
M, м ³ ·га ⁻¹	273 ± 2,0	24	570	77,5	28,4	0,134	0,253

Таблиця 2

Розподіл пробних площ за типами лісу і бонітетами

Типи лісу	Бонітет				Усього
	II і вищі	III	IV	V і нижчі	
С ₂ -гБк, С ₂ -д-гБк	3	13	12	1	29
D ₂ -гБк, D ₂ -д-гБк	9	7	1	-	17
Усього	12	20	13	1	46

Згідно з результатами статистичної обробки даних, одержаних на пробних площах (табл. 3), віковий діапазон досліджуваних деревостанів становить від 22 до 310 років, тобто повністю охоплює групи віку від молодняків до перестійних лісостанів. Розмах таких показників, як D, H, B, N, G та M доволі значний і також адекватно репрезентує букові деревостани.

Загалом зібраний експериментальний матеріал відображає той стан лісів, в якому нині знаходяться букові деревостани Криму, а його обсяг дає змогу на належному рівні розв'язати поставлені завдання досліджень.

Для розробки математичних моделей росту й продуктивності букових деревостанів важливим є аналіз кореляційного зв'язку між їхніми таксаційними показниками, які були

обраховані для кожного класу віку в розрізі груп типів лісу як середньозважені через площу виділів. Напрям і тісноту зв'язків між таксаційними параметрами перевіряли за коефіцієнтами кореляції (табл. 4), які допомагають визначитися у підборі аргументів при визначенні регресійних моделей [9, 10].

Таблиця 3

Статистична характеристика таксаційних показників пробних площ

Таксаційні показники	Значення			σ
	$X_{\text{сер.}} \pm m$	X_{min}	X_{max}	
A, років	$130 \pm 8,2$	22	310	60,4
D, см	$29,5 \pm 1,6$	4,6	57,0	11,7
H, м	$20,7 \pm 0,7$	6,4	28,5	5,1
Бонітет	$\text{III} \pm 0,2$	V	II	1,0
G, $\text{м}^2 \cdot \text{га}^{-1}$	$30,3 \pm 1,6$	2,5	51,2	12,5
M, $\text{м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$	$331 \pm 18,3$	14	568	142,1
N, шт. $\cdot \text{га}^{-1}$	$688 \pm 94,1$	48	4223	728,8

Таблиця 4

Кореляційна матриця таксаційних показників букових деревостанів у С₂-д-гБк, С₂-гБк (темний фон) та D₂-гБк, D₂-д-гБк (світліший фон)

Таксаційні показники	A, років	D, см	H, м	N, шт.	G, $\text{м}^2 \cdot \text{га}^{-1}$	Повнота	M, $\text{м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$
A, років	1	0,981	0,831	-0,495	0,336	-0,824	0,626
D, см	0,970	1	0,892	-0,611	0,422	-0,792	0,695
H, м	0,807	0,850	1	-0,852	0,727	-0,523	0,904
N, шт.	-0,657	-0,781	-0,819	1	-0,707	0,198	-0,771
G, $\text{м}^2 \cdot \text{га}^{-1}$	0,747	0,746	0,922	-0,680	1	0,120	0,941
Повнота	-0,774	-0,647	-0,523	-0,055	0,549	1	-0,201
M, $\text{м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$	0,773	0,754	0,924	-0,605	0,982	0,529	1

Згідно з даними табл. 4, середній діаметр, середня висота, вік, сума площ перерізу на 1 га та запас на 1 га характеризуються додатнім і тісним зв'язком. Між повнотою та віком виявлено суттєву кореляцію (зменшення повноти з віком), що обумовлює наявність зворотного значущого зв'язку між повнотою й висотою, повнотою й діаметром.

Основним таксаційним показником для встановлення ходу росту вважається середня висота деревостану, оскільки з нею пов'язані решта параметрів деревостану, вона має меншу варіацію, ніж середній діаметр, кількість стовбурів, сума площ перерізу чи запас. Деякі автори [2, 9, 16] стверджують, що точнішим показником є верхня висота деревостану. Значення останньої стабільніші, ніж середня висота, мають ще меншу варіацію та майже не залежать від режиму формування деревостанів. Зв'язок верхньої висоти із середньою дуже тісний, тому перехід здійснюється без втрати точності даних [9, 21]. Однак, у зв'язку з тим, що у широкій лісотаксаційній практиці верхню висоту деревостану використовують мало, моделювання проведено нами за середньою висотою деревостану. Статичність загальної бонітетної шкали не дає можливості побудови природних рядів розвитку [5], тому із шкали М. М. Орлова було взято лише висоту бучняків у базовому віці, і на її основі створено динамічну бонітетну шкалу, яка характеризує особливості росту букових деревостанів. При цьому застосовували методику розрахунку відносних висот за даними ходу росту модельних дерев з урахуванням пропозицій щодо її моделювання [2, 9, 16, 19 – 22]. В результаті за основу взято функцію Мітчерліха, яка має широке застосування для моделювання процесів росту [9, 16]. Зважаючи на опубліковані дані [4, 24], лісовпорядні нормативи та результати власних досліджень, за базову висоту ($H^{\text{БАЗ}}$) для букових деревостанів Криму було вирішено взяти її значення у віці 120 років. Під час вивчення ходу росту модельних дерев аналітичним методом встановлено, що тип росту бука за висотою в різних типах лісу суттєво не відрізняється. Дереву характеризуються уповільненим ростом у молодому віці і помірним у наступні роки. Після багатоваріантного пошуку моделей для апроксимації середньої висоти букових деревостанів підібрано таку функцію:

$$H = 1,144 \cdot (1 - e^{-0,02 \cdot A})^{1,413} \cdot H_{120}^{БАЗ}, \quad r = 0,953, \quad (1)$$

де H – середня висота букових деревостанів, м;

A – середній вік деревостанів, років;

$H_{120}^{БАЗ}$ – середня висота деревостанів у базовому віці 120 років.

Коефіцієнт кореляції наведеного рівняння знаходиться в межах 0,9 – 1,0, що свідчить про дуже високий рівень достовірності. Підставивши у модель (1) замість базової висоти значення середніх висот, узятих із загальнобонітетної шкали у 120-річному віці, отримали динамічну шкалу букових деревостанів Криму за переважаючими класами (II, III, IV) бонітетів (рис. 2).

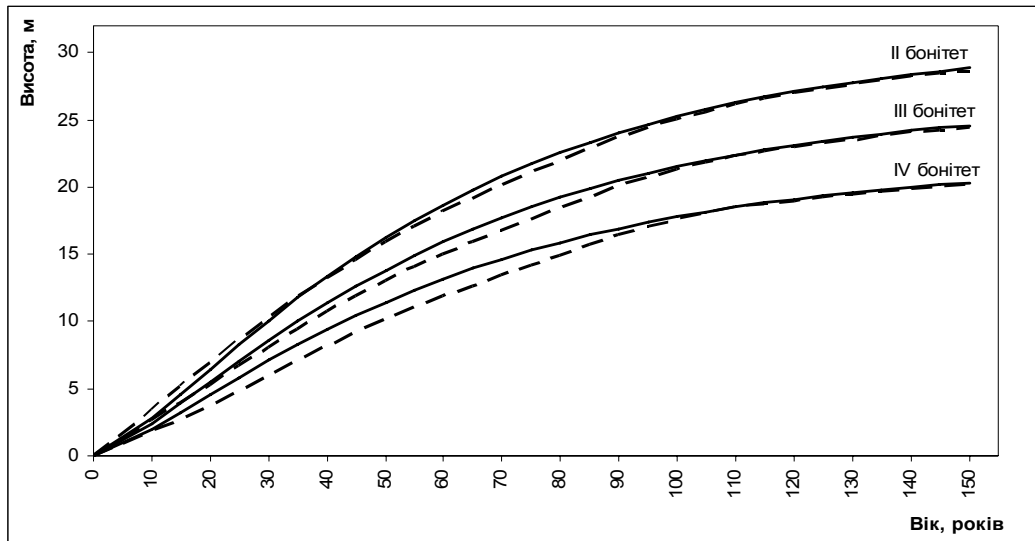


Рис. 2 – Порівняння значень середніх висот динамічної бонітетної шкали для модальних букових деревостанів Криму (суцільні лінії) із даними загальнобонітетної шкали М. М. Орлова (пунктирні лінії)

Зважаючи на дані рис. 2, можна констатувати, що у деревостанах IV і III бонітету до 110-річного віку середні значення змодельованих висот кримського бука перевищують відповідні значення середніх висот шкали М. М. Орлова, а у деревостанах II бонітету до 40 років середні висоти кримського бука є меншими (в середньому на 16,7 %) порівняно із значеннями загальнобонітетної шкали і більшими після зазначеного віку (в середньому на 1,7 %).

Відсутність вагомих протиріч побудованої шкали із "класичною" та високий рівень апроксимації рівняння (1) дають змогу застосовувати її при групуванні експериментального матеріалу, аналізі та моделюванні ходу росту букових деревостанів Криму.

Наступним таксаційним показником, який моделювали, був середній діаметр, динаміку якого встановлювали за типами лісу бучин (D_2 -гБк, D_2 -д-гБк) і субучин (C_2 -гБк, C_2 -д-гБк). Статистично достовірно на його значення впливають вік і висота деревостану, тому в аллометричній функції застосовано залежність співвідношення (D/H) від віку, яке у спеціальній літературі [5] має ще назву ступінь "нормальності" лісових насаджень:

$$D^C/H = 0,286 \cdot \ln(A) - 0,097, \quad r = 0,956; \quad (2)$$

$$D^B/H = 0,29 \cdot \ln(A) - 0,064, \quad r = 0,949, \quad (3)$$

де D^C – середній діаметр деревостанів у типах лісу свіжої субучини, см;

D^B – середній діаметр деревостанів у типах лісу свіжої бучини, см.

Аналіз динаміки відносної повноти свідчить, що з віком відбувається поступове зменшення її значення. Цей процес в умовах свіжих субучин і бучин описує поліном другого порядку:

$$P^C = -6E^{-07} \cdot A^2 - 6E^{-05} A + 0,704; r = 0,659; \quad (4)$$

$$P^B = -2E^{-06} A^2 - 6E^{-06} A + 0,790; r = 0,740, \quad (5)$$

де P^C – відносна повнота деревостанів у типах лісу свіжої субучини;

P^B – відносна повнота деревостанів у типах лісу свіжої бучини.

Найвагоміший вплив на величину G має значення середньої висоти деревостанів, що підтверджується у лісотаксаційній літературі [2, 9]. Для апроксимації суми площ перерізу модальних бучняків було випробувано багато типів ростових рівнянь, однак у кінцевому результаті за основу було прийнято функцію Томазіуса:

$$G^C = 47,1 \cdot (1 - e^{-0,038 \cdot (H-1,3)}) \cdot (1 - e^{-23,1 \cdot (H-1,3)}), r = 0,954; \quad (6)$$

$$G^B = 45,2 \cdot (1 - e^{-0,044 \cdot (H-1,3)}) \cdot (1 - e^{-10,9 \cdot (H-1,3)}), r = 0,928, \quad (7)$$

де G^C – сума площ перерізу у типах лісу свіжої субучини, $m^2 \cdot ga^{-1}$;

G^B – сума площ перерізу у типах лісу свіжої бучини, $m^2 \cdot ga^{-1}$.

Для встановлення залежності від віку показників частини деревостану, що вирубується, моделювали редуційні числа середнього діаметра (R_D) та середньої висоти (R_H) деревостанів бука. Для свіжих субучин (C_2 -гБк, C_2 -д-гБк) підібрані такі функції:

$$R_D^C = 0,088 \cdot \ln(A) + 0,256; r = 0,706; \quad (8)$$

$$R_H^C = -1E - 06 \cdot A^2 + 0,0008 \cdot A + 0,72; r = 0,752. \quad (9)$$

Відповідно для свіжих бучин (D_2 -д-гБк, D_2 -гБк):

$$R_D^B = 0,062 \cdot \ln(A) + 0,356; r = 0,663; \quad (10)$$

$$R_H^B = -1E - 06 \cdot A^2 + 0,006 \cdot A + 0,675; r = 0,571. \quad (11)$$

Решту параметрів продуктивності та кількість стовбурів для деревостанів основної частини і частини, що вирубується, визначали за "класичними" формулами лісової таксації [1].

Побудовані моделі та встановлені математичні співвідношення були використані для формування загальних таблиць ходу росту для модальних букових деревостанів Криму (фрагмент ТХР подано у табл. 5). Підібрані функції недостатньо адекватно характеризують деревостани віком до 20 років, що пов'язане із статистично недостатнім представництвом у Криму бучняків цієї вікової категорії.

Таблиця 5

Хід росту модальних букових деревостанів Криму (свіжа бучина, бонітет II, $H_{120}^{Б43} = 27,1$ м)

Вік, років	Деревостан							
	середня висота, м	середній діаметр, см	кількість стовбурів, шт.	сума площ перерізу, м ² ·га ⁻¹	видове число	запас, м ³ ·га ⁻¹	зміна запасу, м ³ ·га ⁻¹	
							середня	поточна
1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	2,8	1,7	12883	2,8	0,832	7	0,7	-
15	4,6	3,3	7064	6,1	0,721	20	1,4	2,7
20	6,5	5,2	4323	9,2	0,654	39	1,9	3,7
25	8,3	7,2	2930	12,0	0,609	61	2,4	4,3
30	10,1	9,3	2136	14,5	0,577	84	2,8	4,7
35	11,8	11,4	1642	16,7	0,552	108	3,1	4,8
40	13,3	13,4	1314	18,6	0,532	132	3,3	4,8
45	14,8	15,4	1085	20,3	0,517	155	3,5	4,7
50	16,2	17,4	919	21,8	0,504	178	3,6	4,5

Продовження табл. 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
55	17,5	19,2	794	23,0	0,493	199	3,6	4,2
60	18,7	21,0	698	24,2	0,484	218	3,6	3,9
65	19,8	22,7	623	25,2	0,476	237	3,6	3,7
70	20,8	24,3	562	26,0	0,469	254	3,6	3,4
75	21,7	25,8	513	26,8	0,464	269	3,6	3,1
80	22,5	27,2	472	27,4	0,459	284	3,5	2,9
85	23,3	28,5	438	28,0	0,454	297	3,5	2,6
90	24,0	29,8	409	28,6	0,450	309	3,4	2,4
95	24,7	31,0	385	29,0	0,447	320	3,4	2,2
100	25,2	32,1	364	29,4	0,444	330	3,3	2,0
105	25,8	33,1	346	29,8	0,441	339	3,2	1,8
110	26,3	34,1	330	30,1	0,439	347	3,2	1,7
115	26,7	35,0	316	30,4	0,437	355	3,1	1,5
120	27,1	35,9	303	30,7	0,435	362	3,0	1,4

Продовження табл. 5

Вік, років	Частина, що вирубується				Загальна продуктивність, м ³ ·га ⁻¹	Загальний приріст, м ³ ·га ⁻¹	
	середня висота, м	середній діаметр, см	Кількість стовбурів, шт.	запас, м ³ ·га ⁻¹		середній	поточний
1	10	11	12	13	14	15	16
10	-	-	-	-	7	0,7	-
15	3,1	1,7	5819	3	36	2,4	5,9
20	4,4	2,8	2741	6	60	3,0	4,8
25	5,7	4,0	1393	7	89	3,6	5,7
30	7,0	5,3	794	8	120	4,0	6,2
35	8,2	6,6	494	8	153	4,4	6,5
40	9,3	7,8	328	9	185	4,6	6,5
45	10,4	9,1	229	9	217	4,8	6,4
50	11,5	10,4	166	9	249	5,0	6,3
55	12,4	11,6	125	9	279	5,1	6,0
60	13,4	12,8	96	9	307	5,1	5,7
65	14,2	13,9	76	9	334	5,1	5,4
70	15,0	15,0	61	8	359	5,1	5,1
75	15,7	16,1	49	8	383	5,1	4,7
80	16,4	17,1	41	8	405	5,1	4,4
85	17,1	18,0	34	7	426	5,0	4,1
90	17,7	18,9	29	7	445	4,9	3,8
95	18,3	19,8	25	7	462	4,9	3,5
100	18,8	20,6	21	6	479	4,8	3,3
105	19,3	21,4	18	6	494	4,7	3,0
110	19,8	22,1	16	6	508	4,6	2,8
115	20,2	22,8	14	5	521	4,5	2,6
120	20,6	23,4	12	5	533	4,4	2,4

Порівняльний аналіз розроблених нормативів здійснювали аналітичним і графічним методами шляхом зіставлення їх основних таксаційних характеристик з аналогічними, що розміщені у таблицях ходу росту букових деревостанів Карпат [13] для 10 – 120-річних деревостанів II бонітету. У результаті аналізу продуктивності модальних бучняків Криму і повних деревостанів Карпат встановлено, що значення середньої висоти, суми площ перерізу та запасу кримських деревостанів (без урахування частини, що вирубується) є меншими порівняно з карпатськими на 1,4, 25,2 та 23,2 % відповідно. Середній і поточний прирости також менші на 23,7 і 18,3 %. Дещо інша ситуація спостерігається при зіставленні значень діаметра. Середнє його значення для бука кримського перевищує на 17,4 % аналогічний показник для бука європейського, що пояснюється переважно розбіжністю відносної

повноти, оскільки її значення у віковому діапазоні від 10 до 120 років для модальних деревостанів свіжої бучини Криму становить 0,73 – 0,89.

Висновки. До цього часу були практично відсутні нормативно-довідкові дані, які б адекватно характеризували деревостани однієї з головних лісоутворювальних порід Кримського півострова – *Fagus taurica* Popl.

Нині букові ліси Криму переважно представлені різновіковими насіннєвими, змішаними за складом і простими за формою деревостанами IV – II класів бонітету, що зростають у С₂-гБк, С₂-д-гБк, D₂-гБк та D₂-д-гБк. В межах едотопу їх діагностичні ознаки суттєво не відрізняються, тому об'єднання деревостанів бука доцільно здійснювати за типами лісу свіжих бучин (D₂-гБк, D₂-д-гБк) і субучин (С₂-гБк, С₂-д-гБк).

За показниками динаміки змодельованих висот виявлено, що кримський бук характеризується уповільненим ростом у молодому віці і помірним у наступні роки. Ріст за висотою відбувається практично у межах одного класу бонітету загальнобонітетної шкали, але при цьому відрізняється від значень висот у існуючих таблицях ходу росту для букових деревостанів Карпат.

Установлені нами математичні моделі росту основних таксаційних показників, визначені співвідношення та складені на їх основі ТХР для модальних деревостанів доволі повно характеризують бучняки Криму. Застосування результатів досліджень надасть можливість об'єктивно оцінювати сучасний стан лісів, прогнозувати їх зміни, коректно планувати та здійснювати господарські заходи, які максимально враховуватимуть регіональні особливості формування букових деревостанів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Анучин Н. П. Лесная таксация / Н. П. Анучин. — М. : Лесн. пром-сть, 1982. — 552 с.
2. Багинский В. Ф. Бонитетные шкалы по верхней высоте для основных лесообразующих пород Западного региона Европейской части СССР / В. Ф. Багинский // Формирование высокопродуктивных насаждений Белоруси. — Минск : Полымя, 1980. — С. 67 – 80.
3. Воробьев Д. В. Методика лесотипологических исследований / Д. В. Воробьев. — К. : Урожай, 1967. — 388 с.
4. Гірс О. А. Оптимальний вік головної рубки основних лісоутворюючих порід України та його обґрунтування / О. А. Гірс // Лісівництво і агролісомеліорація. — 2002. — № 101. — С. 108 – 114.
5. Загребев В. В. Географические закономерности роста и продуктивности древостоев / В. В. Загребев. — М. : Лесн. пром-сть, 1978. — 237 с.
6. Каталог прикладного програмного забезпечення, орієнтованого на обробку лісовпорядної інформації засобами ПЕОМ класу IBM PC (Розробки Партії алгоритмізації і програмування 1994 – 2000 рр.). — К. : Державний комітет лісового господарства України, 2000. — 26 с.
7. Козловский В. Б. Ход роста лесообразующих пород СССР / В. Б. Козловский, В. М. Павлов. — М. : Лесн. пром-сть, 1967. — 327 с.
8. Концепція реформування та розвитку лісового господарства / Схвалено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 18 квітня 2006 р. № 208-р. — 5 с.
9. Лакида П. І. Біологічна продуктивність дубових деревостанів Поділля. Монографія / П. І. Лакида, А. Г. Лашенко, М. М. Лашенко — К. : ННЦ ІАЕ, 2006. — 196 с.
10. Математическая статистика / [В. М. Иванова, В. Н. Калинина, Л. А. Нешумова и др.]. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Высшая шк. — 1981. — 371 с.
11. Миклуш С. І. Моделювання росту насаджень за матеріалами повидільної бази даних. / С. І. Миклуш // Науковий вісник Нац. аграрн. ун-ту: Лісівництво. Декоративне садівництво. — 2007. — № 106. — С. 191 – 200.
12. Никитин К. Е. Методы и техника обработки лесоводственной информации / К. Е. Никитин, А. З. Швиденко — М. : Лесн. пром-сть, 1978. — 272 с.
13. Нормативно-справочные материалы для таксации лесов Украины и Молдавии / Под. ред. А. З. Швиденко и др. — К. : Урожай, 1987. — 560 с.
14. Остапенко Б. Ф. Лісова типологія: навчальний посібник / Б. Ф. Остапенко, В. П. Ткач. — Х.: ХДАУ ім. В. В. Докучаєва, УкрНДІЛГА ім. Г. М. Висоцького, 2002. — 204 с.
15. Остапенко Б. Ф. О группировке типов леса / Б. Ф. Остапенко // Науковий вісник Нац. аграрн. ун-ту: Лісівництво. — 1997. — № 39. — С. 22 – 30.
16. Пастернак В. П. Регулирование продуктивности искусственных ельников Карпат: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. с.-х. наук : спец. 06.03.02 "лесоустройство и лесная таксация" / В. П. Пастернак — К., 1990. — 20 с.

17. *Посохов П. П.* Типы лесов горного Крыма и их Кавказские аналоги: дис. на соискание уч. ст. д-ра с.-х. наук : 06.03.03 / П. П. Посохов. — Х., 1971. Том I — 409 с.
18. *Роговий В. І.* Особливості ходу росту букових деревостанів Криму та динаміка їх вікової структури / В. І. Роговий // Лісівництво і агролісомеліорація. — 2009. — № 114. — С. 85 – 89.
19. *Савич Ю. Н.* Особенности роста сосновых культур в свежих субориях Полесья и Лесостепи: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. с.-х. наук : спец. 06.03.02 "лесоустройство и лесная таксация" / Ю. Н. Савич. — К., 1965. — 22 с.
20. *Свалов Н. Н.* Моделирование производительности древостоев и теория лесопользования / Н. Н. Свалов. — М.: Лесн. пром-сть, 1979. — 216 с.
21. *Строчинский А. А.* Методическое и нормативно-информационное обеспечение системы регулирования продуктивности лесных насаждений на Украине: автореф. дис. в виде научн. докл. на соискание уч. степени д-ра с.-х. наук : спец. 06.03.02 «лесоустройство и лесная таксация» / А. А. Строчинский. — К., 1992. — 70 с.
22. *Теретьев А. Ю.* Моделювання ходу росту середньої висоти чистих і мішаних штучних насаджень сосни звичайної / А. Ю. Теретьев, О. П. Бала // Науковий вісник Нац. аграрн. ун-ту: Лісівництво. Декоративне садівництво. — 2007. — № 106. — С. 144 – 151.
23. *Ткач В. П.* Букові ліси Криму та перспектива їх природного відтворення / В. П. Ткач, В. І. Роговий // Лісівництво і агролісомеліорація. — 2008. — № 113. — С. 130 – 136.
24. *Ткач В. П.* Віки стиглості лісів України та шляхи удосконалення лісокористування / В. П. Ткач, В. П. Пастернак, І. Ф. Букша // Лісівництво і агролісомеліорація. — 2002. — № 101. — С. 98 – 104.
25. *Ткач В. П.* Заплавні ліси України / В. П. Ткач. — Х. : Право, 1999. — 368 с.

Tkach V. P., Rogovoy V. I., Pasternak V. P.

MODELING OF BEECH STANDS GROWTH IN CRIMEA

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

An algorithm and mathematical models for assessment of modern condition and prognosis of modal beech stands growth in Crimea are demonstrated.

Key words: *F. taurica* Popl., growth, modal stands, forest type, taxation indices, productivity, mathematical models.

Ткач В. П., Роговой В. И., Пастернак В. П.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ХОДА РОСТА БУКОВЫХ ДРЕВОСТОЕВ КРЫМА

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

Приведены алгоритм и математические модели для оценки существующего состояния и прогноза роста модальных буковых древостоев Крыма.

Ключевые слова: бук крымский (восточный), ход роста, модальные древостои, тип леса, таксационные показатели, продуктивность, математические модели.

Одержано редколегією 12.12.2008 р.

УДК 630*234

У. О. БАЧИНСЬКА*

**ВІДНОВЛЕННЯ ЛІСОСТАНІВ БУКА ЛІСОВОГО (*FAGUS SYLVATICA* L.)
НА СХІДНІЙ МЕЖІ ПРИРОДНОГО АРЕАЛУ**

Природний заповідник "Медобори"

Охарактеризовано стан природного відновлення бука лісового на східній межі ареалу у природному заповіднику "Медобори", розглядаються основні лімітуючі чинники.

Ключові слова: природний заповідник "Медобори", східна межа ареалу, бук лісовий, природне відновлення, підріст.

У природному заповіднику "Медобори" бук лісовий (*Fagus sylvatica* L.) виростає на східній межі ареалу, утворює високопродуктивні рослинні формації та є осередками біорізноманіття, безперечно цінні у генетичному і практичному відношенні.

У рівнинних умовах букові насадження приурочені до горбистих ландшафтів, розташованих на висоті 300 і більше метрів над рівнем моря [5]. Товтрова гряда, в межах якої знаходиться майже вся медобірська територія заповідника, є своєрідним фізико-географічним районом, де сформувалися саме такі умови. За походженням – це відпрепаровані органогенні побудови середнього міоцену, які утворилися у прибережних теплих водах Паратетису 13 – 18 млн. років тому. Виявлені рифові споруди Товтр чітко виражені у рельєфі Поділля – лінійно витягнутий з північного заходу на південний схід завширшки 5 – 6 км масив головного пасма та супроводжуючі його скелясті пагорби. Абсолютні позначки гряди 400 – 436 м, відносні висоти – 50 – 60 м, в місці перетину Товтр річкою Збруч – 100 м. Місцевість головного рифового пасма з плоскими опуклими гребенями вкрита, переважно, малопотужними лесоподібними суглинками з перегнійно-карбонатними ґрунтами, верхні частини схилів бічних товтр – перегнійно-карбонатними, а нижні – чорноземами звичайними, які замінюються на чорноземі глибокі [6].

Клімат регіону, де розташований заповідник, характеризується як помірно-континентальний із чітко вираженими сезонами року, тут випадає порівняно велика кількість опадів. Середньорічна температура повітря становить 7,4°C. Середня температура повітря взимку сягає -3,4°C, влітку – 17,8°C. Тривалість вегетаційного періоду становить 235 днів, сума активних температур 2700°C. Середня кількість опадів сягає 581,6 мм. Найбільша їх кількість випадає в літні місяці [3].

У природному заповіднику "Медобори" бук лісовий утворює як чисті, так і мішані деревостани з дубом звичайним, ясенем, грабом, явором, липою дрібнолистою, черешнею та іншими породами. Їхні площі незначні, проте вивчення стану та природних процесів, що відбуваються у стиглому буковому деревостані, є вагомим з огляду на те, що бук лісовий виростає на межі природного ареалу. З цією метою за загальноприйнятою методикою [1] у 1995 та 1996 роках у заповіднику закладено постійні пробні площі (ПП) Л-3 та Л-7 і проведено на них подеревний облік із замірами таксаційних показників, визначено запаси, побудовано графіки висот. Сформовано паспорти пробних площ. Вимірювання основних таксаційних показників проводиться кожні п'ять років, уточнюються таблиці ходу росту. Облік природного поновлення здійснюється за методикою М. М. Горшеніна, згідно з якою рівномірно на пробній площі закладені облікові площадки розміром 2 x 2 м, на яких щорічно визначають видовий склад підросту, його кількість і вік [2]. На основі отриманих даних оцінюють успішність поновлення. На кожній пробній площі описують видову насиченість трав і загальне проективне вкриття кожного виду.

ПП Л-3 площею 1,1 га закладена у в. 12 кв. 32 Вікнянського лісництва. Рельєф виположений, майже плато, мікрорельєф виражений добре, подекуди – підвищення внаслідок вивалів дерев. Експозиція північно-східна, схил крутістю до 1 – 2°. Висота над

* © У. О. Бачинська, 2009

рівнем моря 390 м. Умови зволоження – атмосферні опади. Рівень ґрунтових вод – нижче 10 м. Деревостан буковий з домішкою дуба, граба, ясена, явора, віком 175 років. Модрина введена штучно. Склад – 10Бкл + Дз + Мде, Гз, Яз, Яв, бонітет II, середній діаметр Бкл – 78,4 см, середня висота – 38,5 м. Повнота – 0,97, запас – 833 м³/га. З метою обліку природного поновлення закладено 25 пробних площадок розміром 2 x 2 м, які становлять у сукупності 0,9 % від загальної площі проби. На них проведено суцільний перелік самосіву й підросту деревних порід із визначенням їх віку. Проективне покриття трав'яного покриву сягає навесні 60 – 70 % (неоднорідно, плямами), влітку – до 80 %. Виявлено 42 види вищих судинних рослин, домінують: зеленчук жовтий (*Galeobdolon luteum* Huds.) – 30 %, копитняк європейський (*Asarum europaeum* L.) – 3 – 5 %, підмаренник запашний (*Galium odoratum* (L.) Scop.) – 20 – 25 %, розрив-трава дрібноквіткова (*Impatiens parviflora* DC.) – 3 – 5 %, а також осока волосиста (*Carex pilosa* Scop.) – р, осока лісова (*Carex sylvatica* Huds.) – р, цирцея звичайна (*Circaea lutetiana*) – 1 %, чистець лісовий (*Stachys sylvatica* L.) – 1 – 2 %, зірочник ланцетоподібний (*Stellaria holostea* L.) – р, яглиця звичайна (*Aegopodium podagraria* L.) – р, безщитник жіночий (*Athyrium filix-femina* (L.) Roth) – р, підмаренник чіпкий (*Galium aparine* L.) – р тощо.

ПП Л-7 площею 0,5 га закладена у кв.30 в.2 Краснянського лісництва. Деревостан знаходиться в середині лісового масиву і характеризується добрими ростом і розвитком, високими повнотою та продуктивністю. Вік лісостану – 61 рік (Дз – 94 р.); склад – 7Бкл2Дз1Гз + Яв, Лпд, Чш, Клг, Яс; середній діаметр: Бк – 29 см, Дз – 62 см, Гз – 19,4 см; середня висота: Бкл – 25,5 м, Дз – 27,7 м; бонітет – Іа; повнота – 1,0; запас – 315 м³га⁻¹. Тип лісу Д₂ГБД. З метою вивчення природного поновлення на ділянці закладено 20 пробних площадок розміром 2 x 2 м, що становить 1,6 % від загальної площі проби. На них проведено суцільний перелік самосіву та підросту деревних порід із визначенням їх віку. Проективне покриття трав'яного ярусу навесні 90 – 95 %, влітку – 25 – 30 % (неоднорідне, плямами). Підлісок утворений бузиною чорною і при кількості 1129 тис. шт/га належить до категорії "рідкий". Тут ростуть 30 видів вищих судинних рослин, домінують: копитняк європейський (*Asarum europaeum* L.) – 20 %, зеленчук жовтий (*Galeobdolon luteum* Huds.) – 2 – 3 %, підмаренник запашний (*Galium odoratum* (L.) Scop.) – 5 %, навесні – анемона дібровна (*Anemone nemorosa* L.) – 50 %, зубниця бульбиста (*Dentaria bulbifera* L.) – 15 – 20 %, рівноплідник рутвицелистий (*Isopyrum thalictroides* L.) – 8 – 10 %.

Під природним поновленням розуміють процес утворення нового покоління лісу природним шляхом. Процес природного лісовідродження розпочинається від плодоношення, появи сходів і розвитку самосіву. В умовах природного заповідника масове плодоношення бука лісового спостерігається кожні 3 – 6 років, а невеликі урожаї – майже щороку. Плодоношення характеризується значною мінливістю, що свідчить про його залежність від багатьох чинників, серед яких: вік деревостану, рівень затінення крон, приморозки, хвороби, шкідники. Невеликий врожай може майже повністю знищуватися комахами та наземними хребетними тваринами.

Кількість самосіву бука залежить від урожайності в попередній рік, що тривалий час добре прослідковується на ПП у заповіднику (табл. 1). У високоврожайні роки на поверхні землі в букових лісах формується значний запас насіння бука. В низьковрожайні роки невелика кількість насіння швидко пошкоджується споживачами букових горішків. Таким чином, лише за високої насінної продуктивності у високоврожайні роки реалізуються можливості насінного розмноження виду, оскільки, за даними С. В. Белова [2], ґрунтова схожість здорового насіння бука на непідготовленій площі сягає лише 20 – 5 %.

За роки спостережень на Л-3 періодично спостерігалася доволі велика кількість самосіву бука, рідше – клена, граба, ясена, ще рідше – в'яза, черешні, дуба. Однак, через несприятливий вплив середовища, самосів поступово гине і у віці понад семи років виявляються лише окремі екземпляри. Щорічно нами на 100м² фіксуються лише 8 – 10 шт. самосіву бука лісового віком понад сім років і 3 – 5 шт. самосіву клена гостролистого, решта

порід до цього віку повністю випадають із складу. Водночас за успішністю природне поновлення бука в переведенні на благонадійне за шкалою М. М. Горшеніна на цій пробній площі характеризувалася як добре й задовільне, клена гостролистого – від недостатньої до доброї, для інших порід переважно як незадовільне.

Таблиця 1

Результати обліку плодоношення і кількості самосіву бука лісового у природному заповіднику "Медобори"

Роки обліку	Л-3		Л-7	
	оцінка плодоношення	кількість самосіву (шт. на 100 м ²)	оцінка плодоношення	кількість самосіву (шт. на 80 м ²)
1995*	добре	–	добре	–
1996	слабке	2383	слабке	63
1997	середнє	55	середнє	1
1998	дуже слабке	152	дуже слабке	16
1999	дуже слабке	24	дуже слабке	–
2000	середнє	43	середнє	8
2001	дані відсутні	169	дані відсутні	10
2002	середнє	21	слабке	7
2003	слабке	105	дуже слабке	4
2004	слабке	13	дуже слабке	–
2005	дуже слабке	5	відсутнє	–
2006	середнє	115	дуже слабке	–
2007	середнє	213	дуже слабке	1

*Оцінки плодоношення бука лісового у 1995 – 2000 рр. наведено за Г. Т. Криницьким [5]

Для Л-7, на відміну від попередньої ПП, характерним є доволі слабке плодоношення бука. Але навіть за умови однакового плодоношення за 12-річний період досліджень не відмічалось значного природного поновлення. Це, ймовірно, обумовлено наявністю густого трав'яного вкриття у весняний період та його складом, оскільки, як відомо, проростання насіння відбувається, залежно від погодних умов, з другої декади березня до першої – травня, а саме в цей час проективне вкриття трав на Л-7 сягає 90 – 95 %. Загалом за успішністю природне поновлення в перерахунку на благонадійне за шкалою М. М. Горшеніна для бука та інших порід на цій пробній площі характеризувалося як незадовільне.

Для проростання насіння бука необхідні волога, тепло і кисень. У природних умовах насінню, яке впало на землю, кисню й вологи достатньо. Подальший розвиток самосіву залежить від багатьох чинників. Уже в перший рік відпадають 60 – 90 % сходів. На думку В. Шафера [8], поширення бука на схід лімітовано недостатньою зволоженістю повітря та ґрунту. Лише на підвищених ділянках на Поділлі, завдяки перенесенню вологого повітря в західному напрямку, створюються сприятливі умови для росту й розвитку бука та формування його угруповань. Бук є мезофілом на початкових стадіях онтогенезу і в дорослому віці виявляє стійкість до посухи. Сходи бука лісового мають високий рівень транспірації, однак їх нерозвинена коренева система з обмеженою зоною поглинання може забезпечити потребу рослин у волозі лише при достатньому постійному зволоженні поверхневих шарів ґрунту. При перезволоженні ґрунтів погана їх аерація негативно впливає на сходи [3]. Проростки, що протягом весни добре зійшли й розвинулися, у посушливий період літа починають масово всихати та відпадати, й до кінця літа їх залишається мало. З 3 – 5-річного віку в бука лісового інтенсивно формується система додаткових коренів, і тоді стан цього підросту, на відміну від сходів, не залежить так жорстко від зволоження поверхні ґрунту.

Припущення В. Шафера в умовах природного заповідника підтверджується при накладанні кількості природного поновлення на сезонну кількість опадів (рис. 1). Після доброго плодоношення у 1995 – 1996 рр. на Л-3 кількість сіянців сягала 2383 шт. на 100 м². Через недостатню кількість опадів протягом року відпало 87 % сіянців. У 1997 році протягом зимового і весняного періодів випала невелика кількість опадів, і кількість дворічного

підросту бука зменшилася на 91 %. У 2002 році відпало 89 % природного поновлення. У роки, коли випадала достатня кількість опадів, відпало: 1998 р. – 58 %, 1999 р. – 64 % самосіву. Подібна ж тенденція спостерігалася і на Л-7 (рис. 2).

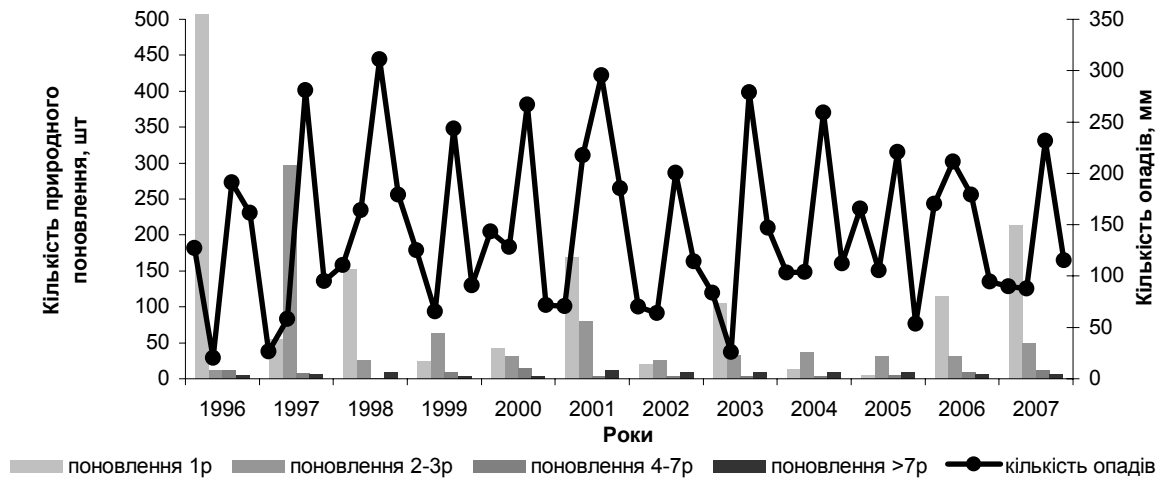


Рис. 1 – Динаміка природного поновлення бука та сезонної кількості опадів на Л-3

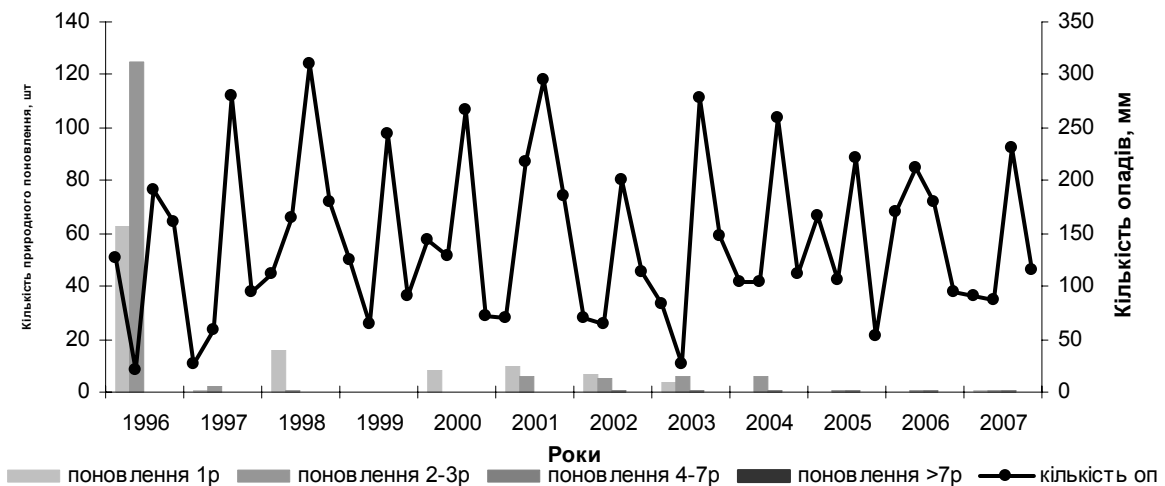


Рис. 2 – Динаміка природного поновлення бука та сезонної кількості опадів на Л-7

Освітлення також впливає на виживання букового підросту. Оптимальною для природного поновлення бука лісового вважається зімкненість намету 0,6 [3]. На Л-3 та Л-7 зімкненість намету становить 1. Унаслідок цього освітлення є недостатнім для ефективного проходження фотосинтезу, що поступово призводить до загибелі підросту. Крім того причинами відпаду сходів та ювенільних рослин бука є пізньовесняні заморозки, посуха, винищення мишоподібними гризунами та пошкодження патогенними грибами.

Висновки. У букових лісах природного заповідника "Медобори", які знаходяться на східній межі ареалу, періодично з'являється значна кількість самосіву бука лісового. Однак переважна частка його гине в перший рік існування та багато – в наступні роки, особливо в посушливі, що пов'язане з особливостями екології виду. Значною мірою на відпад сходів впливають густота трав'яного вкриття, зімкненість намету, несприятливий режим освітлення.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Анучин Н. П. Промышленная таксация леса и основы лесного хозяйства. – М.: Советская наука, 1957. – 263 с.
2. Белов С. В. Лесоводство. – М.: Лесн. пром-сть, 1983. – 352 с.
3. Горшенин Н. М., Швиденко А. И. Лесоводство. – Львов: Вища школа, 1977. – 304 с.
4. Капелюх Я. І., Хоєцький П. Б., Чернявський М. В. Стратегія і тактика природоохоронної діяльності лісового заповідника (на прикладі природного заповідника "Медобори") – Львів: СПОЛЮМ, 2006. – 408 с.
5. Козира Л. Я. Основні тенденції динаміки кліматичних показників заповідника "Медобори" за останні 10 років // Роль природно-заповідних територій Західного Поділля та Юри Ойцовської у збереженні біологічного та ландшафтного різноманіття. Збірник наукових праць українсько-польської наукової конференції. – Гримайлів-Тернопіль: Лілея, 2003. – С. 191 – 194.
6. Криницький Г. Т., Попадинець І. М., Бондаренко В. Д., Крамарець В. О. Букові ліси західного Поділля. – Тернопіль: Укрмедкнига, 2004. – 168 с.
7. Москалюк К. Л. Охорона геоспадщини Подільських Товтр // Охорона і менеджмент об'єктів неживої природи на заповідних територіях. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції. – Гримайлів – Тернопіль: Джура, 2008. – С. 207 – 213.
8. Szafer W. Las i step na zachodnim Podolu // Polska Akademia Ummiejetnosci, Roz. Wydz. mot.-prz. – 1936. – В. 71, Н. 2. – С. 1 – 123.

Bachynska U. O.

FAGUS SYLVATICA L. NATURAL REGENERATION AT THE EASTERN BOUNDARY OF NATURAL HABITAT

Nature Reserve "Medobory"

Characteristic of *Fagus sylvatica* L. natural regeneration at the eastern boundary of natural habitat in Medobory nature reserve is presented; the main limiting factors are considered.

Key words: Medobory nature reserve, eastern boundary of natural habitat, *Fagus sylvatica* L., natural regeneration, saplings.

Бачинская У. А.

ВОЗОБНОВЛЕНИЕ ДРЕВОСТОЕВ БУКА ЛЕСНОГО (*FAGUS SYLVATICA* L.) НА ВОСТОЧНОЙ ГРАНИЦЕ ПРИРОДНОГО АРЕАЛА

Природный заповедник "Медоборы"

Представлена характеристика естественного возобновления бука лесного на восточной границе ареала в природном заповеднике "Медоборы", рассмотрены главные лимитирующие факторы.

Ключевые слова: природный заповедник "Медоборы", восточная граница ареала, бук лесной, естественное возобновление, подрост.

вул. Міцкевича, 21, смт. Гримайлів, Гусятинський р-н, Тернопільська обл., Україна, 48210,

e-mail: medobory@gus.tr.ukrtel.net

Одержано редколегією 12.12.2008 р.

УДК 581.9.582 (477)

С. М. КУЛЬБАНСЬКА, В. І. БУНЯК *

**GENTIANA PNEUMONANTE L. І G. LINGULATA С. А. AGARDH
У ФЛОРИ УРОЧИЩА "МАКСИМЕЦЬ"**

Прикарпатський національний університет ім. В. Стефаника

Наведено дані стосовно поширення тирличів у Центральних Горганах, описано асоціацію, де ростуть два цінні рідкісні види – *Gentiana pneumonan* та *G. lingulata*.

Ключові слова: флора, *Gentiana acaulis* L., *G. laciniata* Kit.

У флорі України рід *Gentiana* L. представлений 13 видами [1, 4, 5]. Поширення тирличів у Карпатах залежить від висоти гірських масивів, експозиції схилів і типу ґрунту. У гірських масивах тирличі утворюють розріджені зарості чи ростуть куртинами. Це пов'язане з едафічними та антропогенними чинниками. Так, відсутність великої кількості особин різних видів *Gentiana* пов'язана з випасанням худоби в горах, близьких до населених пунктів, а далі від селищ кількість тирличів значно збільшується. Місцезростання тирличів приурочені до лучних схилів лісового та субальпійського поясів різної форми, крутизни та експозиції, а також у середньогір'ї обвальоосипного, післяльодовикового чи пригребневого походження [3].

В Центральних Горганах, що на території Івано-Франківської області, зосереджена значна кількість погранично-ареальних видів на східній межі ареалу. Це такі види, як *Gentiana acaulis* L., *G. laciniata* Kit, *G. verna* L., *G. asclepiadea* L., *G. ciliate* L. та *G. axillaria* Murb.

Урочище "Максimeць" знаходиться в Центральних Горганах, у фізико-географічному районі Довбушанського гірського масиву на висоті 800 – 1175 м н. р. м [2]. Воно займає гірські схили південно-західної експозиції на лівому березі річки Бистирці Надвірнянської. Рослинність підніжжя та нижніх схилів урочища представлена гірськими луками та невеликим болітцем, а вершина – високопродуктивним смерековим насадженням.

Тирлич язичковий – *Gentiana lingulata* С. А. Agardh (тирличок язичковий – *Gentianella lingulata* (Agardh) Pritchard) є субдомінантом у лучній доволі зволоженій тирличево-злаково-бобовій асоціації. Його популяції переважно ростуть групами-клонами, у кожній такій куртині – від 5 – 8 генеративних і 6 – 9 ювенільних особин на 1 м². Загальна площа поширення *Gentiana lingulata* сягає приблизно 80 – 100 м², де під час масового цвітіння 15 – 25 червня він створює красивий бузковий фон. Генеративні пагони під час цвітіння заввишки 15 – 30 см з боковими гілками (3 – 5 бокових гілок), квітки зібрані півзонтиками у вузлах, як основних пагонів, так і бокових гілок. На основних генеративних пагонах може знаходитися 6 – 9 півзонтиків, а на бокових гілках – 2 – 3. Після цвітіння плоди утворюються лише у 20 – 30 % квіток, а дозрівають лише 5 – 8 коробочок на одній особині. Отже, насіннєве розмноження виду пригнічене, а вегетативне більш-менш інтенсивне.

У цій самій асоціації, але дещо вище (600 – 700 м н. р. м.), у високотравному вологому лучному угрупованні спорадично трапляється *Gentiana pneumonante* L. Популяції цього виду складаються з 2 – 3 надземних пагонів, і всі вони генеративні. Масове цвітіння спостерігалось у третій декаді червня і тривало 10 – 15 днів. Квітки дзвоникоподібні, темно-сині, поодинокі, розміщені по всьому пагоні.

Флористий склад асоціації, де ростуть *Gentiana pneumonante* та *Gentiana lingulata*, характеризується такими рослинами: *Gentiana asclepiadea* L. росте поодинокими куртинами (5 – 8 %). Із проєктивним покриттям 5 % ростуть такі злаки, як *Cynosurus cristatus* L., *Poa nemoralis* L., *Calamagrostis arundinacea* L., *C. villosa* Gmel., *Festuca rubra* L., *Luzula luzuloides* (Lam.) Dandy et Will., *Dactylis glomerata* L.; 7 – 8 % займають бобові – *Lotus corniculatus* L., *Trifolium montanum* L., *T. repens* L., *T. pratense* L., *Medicago falcata* L., *Ononis arvensis*. З інших родин поодинокі тут поширені такі види, як *Sanquisorba officinalis* L., *Betonica*

* © С.М. Кульбанська, В.І. Буняк, 2009

officinalis L., *Campanula patula* L., *Ctrachelium* L., *Scabiosa opaca* Klok, *Knautia dipsacifolia* (Host) Gren, *Primula veris* L., *Veratrum album* L., *Centaureum pulchellum* Swartz та ін.

З рідкісних видів рослин, які занесено до Червоної книги України, тут, із покриттям 2 – 5 %, ростуть такі види, як *Arnica montana* L., *Astrantia major* L., *Listera ovata* R. Br., *Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br., *Platanthera bifolia* (L.) Rich, *Dactylorhiza fuchzii* (Druca) Soo, *D. majalis* Reichb. f., *D. maculate* (L.) Soo. Із покриттям 5 – 6 % в асоціації ростуть декоративні види, які є рідкісними для регіону. Це такі види: *Centaurea pannonica* (Heuft) Hayck, *C. scabiosa* L., *Gladiolus imbricatus* L., *Melampyrum nemorosum* L., *Digitalis grandiflora* Mill та інші.

Вважаємо, що єдиною причиною вичерпання природних запасів описаних цінних видів слід вважати антропогенні чинники – це постійний збір лікарської сировини, випасання великої рогатої худоби і овець, які копитами ламають генеративні пагони, внаслідок чого значно знижується можливість насінневого відновлення.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Визначник рослин Українських Карпат. – К.: Наук. думка, 1977. – 434 с.
2. Геоботанічне районування Української РСР. – К.: Наук. думка, 1977. – 304 с.
3. Малиновський К. А., Крічфалуший В. В. Рослинні угруповання високогір'я Українських Карпат. – Ужгород, 2002. – 244 с.
4. Определитель высших растений Украины. – К.: Наук. думка, 1987. – 548 с.
5. Червона книга України. Рослинний світ. – К.: Українська енциклопедія, 1996. – 608 с.

Kulbanska S. M., Bunjak V. I.

GENTIANA PNEUMONANTE L. AND *G. LANGULATA* C. A. AGARDH IN THE FLORA OF "MAXIMETS"

Spread of *Gentiana* sp. in the Central Gorgane of Ukrainian Carpathians is presented. Association with two valuable rare species (*Gentiana pneumonante* and *G. lingulata*) is described.

Key words: flora, *Gentiana acaulis* L., *G. laciniata* Kit.

Кульбанская С. Н., Буняк В. И.

GENTIANA PNEUMONANTE L. И *G. LINGULATA* C. A. AGARDH В ФЛОРЕ УРОЧИЩА "МАКСИМЕЦ"

Представлено распространение горечавок в Центральных Горганах Украинских Карпат, описана ассоциация, где произрастают два ценных редких вида – *Gentiana pneumonante* и *G. lingulata*.

Ключевые слова: флора, *Gentiana acaulis* L., *G. laciniata* Kit.

Одержано редколегією 12.12.2008 р.

УДК 630*176.322

Р. М. ВІТЕР*

**ЛІСІВНИЧА ОЦІНКА ВОЛОГОЇ ДУБОВО-ГРАБОВОЇ БУЧИНИ
НА ПЕРЕДКАРПАТТІ**

Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника

Визначено фактичну та потенційну продуктивність лісостанів вологої дубово-грабової бучини на Передкарпатті, розподіл деревостанів аналізованого типу лісу на корінні й похідні в межах вікових груп. Ключові слова: букові ліси, тип лісу, корінні і похідні деревостани, групи віку, типологічний потенціал.

Бук лісовий є однією з головних типоутворювальних порід у регіоні Українських Карпат, а деревостани букових типів лісу займають площу близько 500 тис. га [1]. Крім важливого господарсько-сировинного значення, букові ліси виконують низку унікальних захисних, водорегулюючих, рекреаційно-оздоровчих та інших корисних функцій.

Пріоритетним завданням лісового господарства є раціональне й ефективне використання земель лісового фонду з метою отримання максимальної кількості деревних ресурсів з одиниці лісової площі з одночасним збереженням й відтворенням багатогранних екосферних функцій лісів [5]. Успішна реалізація цих завдань можлива за умови планування всіх лісівничих заходів на типологічній основі.

Актуальним завданням лісової типології на сучасному етапі її розвитку є проведення кваліфікованого типологічного аналізу, який має на меті об'єктивну лісівничу оцінку типів лісу на підставі визначення фактичної й потенційної (максимальної) продуктивності деревостанів. Цей метод дає змогу виявити динамічні тенденції природної та штучної зміни порід, вибрати заходи щодо попередження небажаних змін.

Показники типологічного аналізу дають змогу характеризувати рівень ведення лісового господарства. Впровадження цього методу у лісівничу практику підводить об'єктивну основу щодо встановлення природного потенціалу типів лісу за продуктивністю і для вибору заходів з інтенсифікації й підвищення продуктивності насаджень на перспективу, дає вихідний матеріал для об'єктивних економічних розрахунків, довгострокового проектування і планування в лісогосподарському виробництві [3, 4].

Об'єктом досліджень були лісові насадження вологої дубово-грабової бучини на території лісового фонду ДП "Калуське лісове господарство", де розташований один із локалітетів передгірних букових лісів. Типологічний аналіз цього типу лісу проведено згідно з методичними рекомендаціями проф. З. Ю. Герушинського [2].

Волога дубово-грабова бучина поширена у передгірному поясі Українських Карпат до висоти 600 м н. р. м. Найбільш поширені сірі лісові ґрунти на карбонатних лесоподібних суглинках, легко- і середньосуглинисті за механічним складом. У складі корінних деревостанів переважає бук лісовий I – Ia бонітету з домішкою дуба звичайного, граба, явора, клена гостролистого, липи дрібнолистої, черешні, осики, берези повислої та інших супутніх деревних порід.

Завдяки високій зімкненості деревного намету, яка часто досягає 0,9 і вище, чагарниковий ярус переважно відсутній або слабо розвинений. У складі підліску ростуть ліщина звичайна, вовче лико, глід одноматочковий, калина звичайна, бруслина бородавчаста, крушина ламка, бузина чорна і червона, жимолость пухнаста та ін.

У живому надґрунтовому покриві домінують мегатрофні види: копитняк європейський, маренка запашна, осока волосиста, печіночниця звичайна, яглиця звичайна, зеленчук жовтий, медунка темна, зірочник гайовий та лісовий, підлісник європейський, переліска багаторічна, щитник чоловічий, безщитник жіночий, чина весняна, квасениця звичайна, купина багатоквітка, підмаренник запашний, воронець колосистий, вероніка дібровна,

* © Р.М. Вітер, 2009

веснівка дволиста, фіалка запашна та дивна, калюжниця болотна, підбіл звичайний, зубниця залозиста та бульбиста, кропива дводомна та ін.

Встановлено, що загальна площа аналізованого типу лісу в районі досліджень становить 968,6 га, а загальний запас – 131,1 тис. м³ (табл. 1).

Таблиця 1

Показники використання типологічного потенціалу вологої дубово-грабової бучини

Група віку, років	Існуючі насадження				Еталонні насадження				Потенційний запас на всій площі, м ³	Ступінь використання типологічного потенціалу, %
	площа, га	запас на всій площі, м ³	середній запас, м ³ /га	приріст, м ³ /га	склад	повнота	запас, м ³ /га	приріст, м ³ /га		
1 – 10	34,6	484	14	2,8	6Бк3Д1Г+Яв	1,0	16	3,2	554	87,4
11 – 20	58,8	2228	38	2,5	7Бк3Д+Г,Лп	1,0	45	3,0	2646	84,2
21 – 30	167,4	11932	71	2,8	8Бк2Д+Г,Яв	0,9	128	5,1	21427	55,7
31 – 40	130,5	16368	125	3,6	8Бк1Д1Г+Бб	0,9	221	6,3	28841	56,8
41 – 50	144,2	20433	142	3,2	7Бк2Г1Д+Лп	0,8	270	6,0	38934	52,5
51 – 60	67,3	9808	146	2,7	6Бк4Д+Г,Яв	0,8	312	5,7	20998	46,7
61 – 70	164,4	28441	173	2,7	8Бк2Д+Г	0,8	351	5,4	57704	49,3
71 – 80	87,6	15505	177	2,4	7Бк2Д1Яв+Г	0,8	377	5,0	33025	46,9
81 – 90	18,6	3385	182	2,1	8Бк2Д+Г,Яв	0,7	382	4,5	7105	47,6
91 – 100	45,3	9319	206	2,2	9Бк1Д+Г	0,7	412	4,3	18664	49,9
101 – 110	28,5	7011	246	2,3	10Бк+Д,Г	0,7	441	4,2	12569	55,8
111 – 120	21,4	6163	288	2,5	9Бк1Д,од.Г	0,7	456	4,0	9758	63,2
Разом:	968,6	131077	–	–	–	–	–	–	252224	–
Середнє:	–	–	135	2,8	–	0,84	260	5,2	–	52,0

Середній вік насаджень сягає 50 років, повнота – 0,62, бонітет – I. За площею переважають деревостани віком 21–30 рр., а найменшу площу (21,4 га) займають насадження віком 111–120 рр. Максимальний запас сконцентровано у групі віку 61–70 рр., а мінімальний – у молодняках віком до 10 років.

З метою порівняння фактичної та потенційної продуктивності лісів у кожній групі віку проведено відбір еталонних насаджень. Еталони вибирали з корінних деревостанів, які у певному типі лісу за породним складом, повнотою, продуктивністю й товарністю найбільшою мірою відповідають господарсько-економічним цілям, максимально використовують природну родючість ґрунту, даючи найвищий річний приріст деревини, а також ефективно виконують екологічні функції, характеризуються стійкістю до негативного впливу біотичних, абіотичних та антропогенних чинників.

Установлено, що еталонні деревостани мають найвищу продуктивність у всіх вікових групах. Зокрема, у групах віку від 21–30 до 111–120 рр. запас еталонів у 1,6–2,1 разу вищий порівняно із середнім фактичним запасом. Найменша різниця цих показників спостерігається у молодняках. Середній фактичний запас деревостану цього типу лісу становить 135 м³/га, а середній запас існуючих еталонних насаджень майже удвічі більший – 260 м³/га. Відбувається послідовне зростання з віком як фактичних, так і потенційних запасів стовбурної деревини, а максимальними запасами характеризуються еталонні деревостани віком 111–120 рр. (рис. 1).

Середній фактичний приріст становить 2,8 м³/га, що на 2,4 м³/га менше, ніж середній потенційний приріст. Максимальні значення цього показника відмічено у групі віку 31–40 рр., що пояснюється інтенсивним приростом за висотою та діаметром і, відповідно, збільшенням об'єму деревини на цьому віковому етапі. Еталонні деревостани є високоповнотними у групах віку від 1–10 до 71–80 рр. і середньоповнотними у старшому віці, а їх середня повнота становить 0,84.

У всіх вікових групах у складі корінних еталонних деревостанів переважає типоутворювальна порода – бук лісовий, частка якого коливається від 6 до 10 одиниць. Найвищу частку бука виявлено у насадженнях віком понад 90 р. Дуб звичайний – характерна домішка у деревостані цього типу лісу і господарсько цінна порода, яка суттєво поліпшує сортиментну структуру насаджень. Частка дуба у складі варіює від 5 до 40 %, досягаючи максимального значення у групі віку 51 – 60 рр. Домішка граба у більшості вікових груп не перевищує 5 – 10 %, і лише у групі віку 41 – 50 р. досягає 20 %. Крім цього, у складі корінних деревостанів представлені клен-явір, липа дрібнолиста, береза повисла.

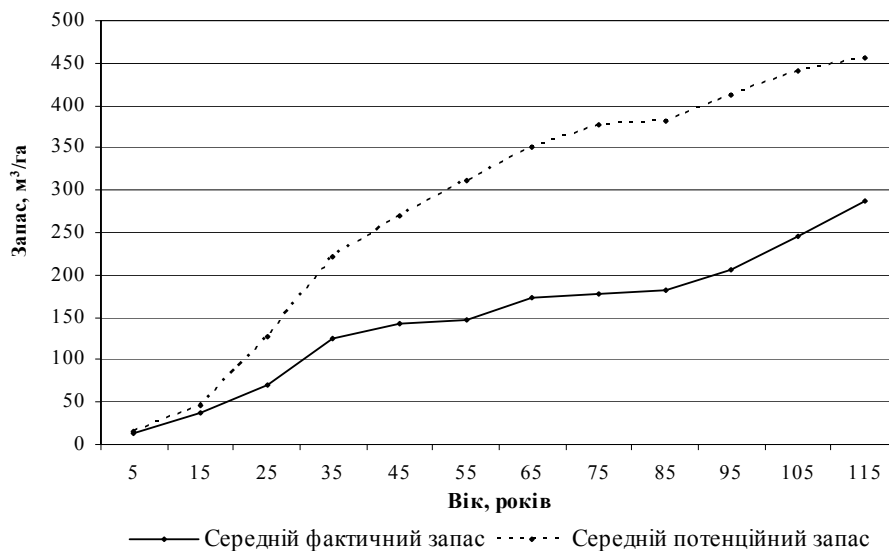


Рис. 1 – Динаміка фактичних і потенційних запасів деревостанів

Ступінь використання типологічного потенціалу – виражене у відсотках відношення фактичного запасу до потенційного, тобто максимального у цих лісорослинних умовах. Мінімальне значення цього показника встановлено у групі віку 51 – 60 рр., а максимальне (87,4 %) – у молодняках віком до 10 р. Також високим показником характеризуються молодняки віком 11 – 20 р. – 84,2 %. У групах віку від 51 – 60 до 91 – 100 рр. ступінь використання типологічного потенціалу не досягає 50 %. Середнє значення аналізованого показника за типом лісу становить лише 52 %.

У кожній віковій групі проведено розподіл деревостанів на корінні та похідні, оскільки це має важливе значення для встановлення причин небажаної зміни порід і проектування лісогосподарських заходів.

У цьому типі лісу встановлене суттєве домінування похідних деревостанів, частка яких сягає 60,2 % від загальної площі. Загалом за складом порід виділено вісім типів похідних деревостанів, серед яких переважають дубняки – 29,9 %. На грабняки припадають 10,5 %, березняки – 5,3 %, дубняки (з дуба північного) – 4,0 %, ялинники – 3,2 %, модринники – 2,7 %, осичники – 2,4 %, а найменшу площу займають вільшняки – 2,2 % (табл. 2).

Загальна площа малоцінних насаджень граба та м'яколистяних порід доволі значна і становить 197,6 га (20,4 %). Частка похідних деревостанів штучного походження з переважанням господарсько цінних порід (дуба звичайного, дуба північного, модрини, ялини) сягає 39,8 %.

Найбільша частина похідних деревостанів має вік 61 – 80 років, а найменша – 1 – 10 років.

У молодняках віком до 10 р. похідні деревостани представлені лише дубняками. У цьому віці доцільно переформувати такі насадження у корінні шляхом створення часткових культур бука та інших господарсько цінних порід. Важливе значення має своєчасне проведення освітлень у цьому віці.

У молодняках віком 11 – 20 рр. у складі похідних деревостанів домінують господарсько цінні породи: модрина, ялина, дуб звичайний і дуб північний, а найбільша частка модринників становить 8,5 % від площі насаджень цієї групи віку. На цьому віковому етапі регулювання складу насаджень досягається проведенням прочищень. Малоцінні березняки становлять 0,9 % площі, і тут доцільно застосувати реконструктивні заходи.

Таблиця 2

Розподіл деревостанів вологої дубово-грабової бучини на корінні та похідні

Група віку, років	Загальна площа, га	Типи деревостанів і їх площа, (га / %)									
		корінні	похідні								
			дубняки	дубняки (з Дпн)	модринники	ялиники	грабняки	осичники	вільшняки	березняки	разом:
1 – 10	<u>34,6</u> 100	<u>29,6</u> 85,5	<u>5,0</u> 14,5	–	–	–	–	–	–	–	<u>5,0</u> 14,5
11 – 20	<u>58,8</u> 100	<u>46,8</u> 79,6	<u>2,1</u> 3,6	<u>3,6</u> 6,1	<u>5,0</u> 8,5	<u>0,4</u> 0,7	–	–	–	<u>0,9</u> 1,5	<u>12,0</u> 20,4
21 – 30	<u>167,4</u> 100	<u>62,9</u> 37,6	<u>52,7</u> 31,5	–	–	–	<u>26,4</u> 15,7	<u>18,2</u> 10,9	–	<u>7,2</u> 4,3	<u>104,5</u> 62,4
31 – 40	<u>130,5</u> 100	<u>56,2</u> 43,1	<u>37,7</u> 28,9	<u>26,1</u> 20,0	–	–	<u>10,5</u> 8,0	–	–	–	<u>74,3</u> 56,9
41 – 50	<u>144,2</u> 100	<u>49,7</u> 34,5	<u>8,6</u> 6,0	5,0 3,5	–	<u>0,7</u> 0,5	<u>54,0</u> 37,4	–	<u>5,8</u> 4,0	<u>20,4</u> 14,1	<u>94,5</u> 65,5
51 – 60	<u>67,3</u> 100	<u>21,5</u> 31,9	<u>21,9</u> 32,6	–	–	<u>8,7</u> 12,9	<u>9,4</u> 14,0	–	<u>5,8</u> 8,6	–	<u>45,8</u> 68,1
61 – 70	<u>164,4</u> 100	<u>47,7</u> 29,0	<u>42,6</u> 25,9	<u>4,1</u> 2,5	<u>21,0</u> 12,8	<u>10,0</u> 6,1	<u>1,7</u> 1,0	<u>4,9</u> 3,0	<u>9,4</u> 5,7	<u>23,0</u> 14,0	<u>116,7</u> 71,0
71 – 80	<u>87,6</u> 100	<u>25,2</u> 28,8	<u>50,9</u> 58,1	–	–	<u>11,5</u> 13,1	–	–	–	–	<u>62,4</u> 71,2
81 – 90	<u>18,6</u> 100	<u>7,7</u> 41,4	<u>10,9</u> 58,6	–	–	–	–	–	–	–	<u>10,9</u> 58,6
91 – 100	<u>45,3</u> 100	<u>16,3</u> 36,0	<u>29,0</u> 64,0	–	–	–	–	–	–	–	<u>29,0</u> 64,0
101 – 110	<u>28,5</u> 100	<u>10,8</u> 37,9	<u>17,7</u> 62,1	–	–	–	–	–	–	–	<u>17,7</u> 62,1
111 – 120	<u>21,4</u> 100	<u>11,1</u> 51,9	<u>10,3</u> 48,1	–	–	–	–	–	–	–	<u>10,3</u> 52,9
Усього: га/%	<u>968,6</u> 100	<u>385,5</u> 39,8	<u>289,4</u> 29,9	<u>38,8</u> 4,0	<u>26,0</u> 2,7	<u>31,3</u> 3,2	<u>102,0</u> 10,5	<u>23,1</u> 2,4	<u>21,0</u> 2,2	<u>51,5</u> 5,3	<u>583,1</u> 60,2

Найбільшу площу серед похідних деревостанів займають дубняки віком 21 – 80 рр. У насадженнях старшого віку (81 – 120 рр.) виявлено лише корінні деревостани та похідні дубняки, причому дубняки переважають у групах віку від 81 – 90 до 101 – 110 рр.

У віковій групі 41 – 50 рр. встановлено домінування малоцінних похідних грабняків – 37,4 %, і ці насадження трапляються лише у віковому діапазоні 21 – 70 рр. Осичники поширені лише у групах віку 21 – 30 і 61 – 70 рр., вільшняки у віці 41 – 70 рр., а березняки у групах віку 11 – 20; 21 – 30; 41 – 50 і 61 – 70 рр.

Корінні деревостани займають 39,8 % від загальної площі типу лісу і переважають лише у трьох групах віку – 1 – 10; 11 – 20 та 111 – 120 рр., причому найвищу їх частку відмічено у молодняках.

У групі корінних деревостанів переважають низькоповнотні (45,1 %) і середньоповнотні (41,2 %) насадження, а частка високоповнотних становить лише 13,7 %.

У групі похідних деревостанів виявлено чітке домінування середньоповнотних лісостанів (58,6 %). На низькоповнотні та високоповнотні припадає відповідно 27,3 % та 14,1 %.

Висновки. Ступінь використання типологічного потенціалу деревостанів вологої дубово-грабової бучини за віковими групами коливається в межах від 46,7 до 87,4 % за

середнього значення 52 %. Причиною цього є наявність малоцінних низькопродуктивних похідних грабняків, березняків, осичників, вільшинників та низькоповнотних деревостанів, які займають 20,4 і 32,8 % від площі деревостанів дубово-грабової бучини.

Загалом частка похідних насаджень становить 60,2 %. Корінні деревостани переважають у молодняках і у групі віку 111 – 120 рр.

Підвищення продуктивності лісів можливе шляхом переформування розладнаних низькоповнотних і низькопродуктивних насаджень у корінні деревостани.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Герушинський З. Ю. Типологія лісів Українських Карпат: Навчальний посібник. – Львів: Піраміда, 1996. – 208 с.
2. Герушинский З. Ю. Методические указания для проведения научно-исследовательской работы по теме "Типологический анализ лесов". – Львов, 1979. – 16 с.
3. Остапенко Б. Ф., Герушинский З. Ю. Типологический анализ лесов // Экология. – 1975. – № 4. – С. 36 – 46.
4. Остапенко Б. Ф., Пастернак П. С. Лесозоологическая типология, её принципы и задачи. – М.: Наука, 1985. – 210 с.
5. Парпан В. І. Сучасні засади гірського лісівництва // Науковий вісник УкрДЛТУ: Лісівницькі дослідження в Україні. – Львів: УкрДЛТУ, 1996. – Вип. 5. – С. 34 – 38.

Viter R. M.

FORESTRY EVALUATION OF MOIST OAK-HORNBEAM BEECH FOREST IN THE PRECARPATHIANS

Precarpathian National University by Vasyl Stefanyk

Actual and potential productivity of forest stands in conditions of moist oak-hornbeam beech forest in the Precarpathians, distribution of stands of this forest type on original and secondary stands within the limits of age groups were determined.

K e y w o r d s : beech forests, type of forest, root and derivative treestates, groups of age, typological potential.

Витер Р. М.

ЛЕСОВОДСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ВЛАЖНОЙ ДУБОВО-ГРАБОВОЙ БУЧИНЫ НА ПРИКАРПАТЬЕ

Прикарпатский национальный университет имени Василя Стефаника

Определены фактическая и потенциальная продуктивность лесных насаждений влажной дубово-грабовой бучины на Прикарпатье, распределение древостоев анализируемого типа леса на коренные и производные в пределах возрастных групп.

К л ю ч е в ы е с л о в а : буковые леса, тип леса, коренные и производные древостои, возрастные группы, типологический потенциал.

Одержано редколегією 12.12.2008 р.

УДК 630.5

Л. С. ЛУНАЧЕВСЬКИЙ *

ПРОДУКТИВНІСТЬ ШТУЧНИХ ДУБОВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ У ЛІВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ В УМОВАХ СВІЖОЇ КЛЕНОВО-ЛИПОВОЇ ДІБРОВИ

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

Установлені таксаційні показники штучних дубових лісостанів Лівобережного Лісостепу. Порівнювали продуктивність штучних дубових деревостанів свіжої кленово-липової діброви Лівобережного Лісостепу та корінних високопродуктивних деревостанів.

Ключові слова: Лівобережний Лісостеп України, продуктивність, таксаційні показники, потенційна продуктивність.

Метою ведення лісового господарства є отримання якомога більших обсягів деревини якнайвищої якості з одиниці площі, зменшення тривалості вирощування технічно стиглих лісостанів [6]. Визначення шляхів підвищення продуктивності деревостанів є одним із провідних завдань лісівників в умовах постійного зростання попиту на деревину.

У Лівобережному лісостепу найпоширенішими є дубові деревостани, вони займають 302,7 тис. га. (48 %), з них 105,0 тис. га. штучних насаджень і 197,7 тис. га. природних.

Штучні дубові насадження Лівобережного Лісостепу характеризуються такими основними таксаційними показниками: площа – 105 га; запас – 20 млн. м³; D_{сер.} – 20,1 см; Н_{сер.} – 16,8 м; повнота – 0,73; бонітет – І,8; М_{сер.} – 191 м³/га; середня зміна запасу – 3,4 м³/га; вік – 52,9 років.

Переважає частина штучних дубових насаджень (66 %) ростуть в умовах свіжої кленово-липової діброви (D₂-к-лД), саме тому цей тип лісу було обрано для визначення лісотипологічного потенціалу.

Д. В. Воробйов [2] запропонував вважати показником природної продуктивності типів лісу середній приріст корінних деревостанів, "які утворилися в умовах природного непорушеного або мало порушеного різного роду впливами лісу" у віці кількісної стиглості. Він же першим запропонував метод установлення ступеня використання природної родючості типів лісорослинних умов (ТЛУ). Співвідношення фактичної продуктивності та потенційної (продуктивності корінних типів деревостанів) показує, наскільки повною мірою використовується природна родючість землі. Ці положення виявилися настільки логічними, що інші пропозиції з цього приводу мало хто висловлював [1].

На жаль, нині корінних насаджень у Лівобережному Лісостепу практично не лишилося, всі вони піддалися антропогенному впливові. Не зберігся повною мірою й банк пробних площ, закладених у високопродуктивних насадженнях. Частину з них безповоротно загублено. Проте, І. В. Туркевичу із співавторами [4] вдалося зібрати понад 2000 пробних площ, закладених у всіх лісорослинних зонах рівнинної частини України, що охоплюють усі типи лісу. При обробці було використано також усі наявні таблиці ходу росту.

Після обробки даних по пробних площах та їх вибракування побудовані ескізи таблиць ходу росту піддавали експертній оцінці провідних спеціалістів лісового господарства не лише України, але й інших регіонів колишнього Радянського Союзу. Ці таблиці витримали перевірку часом, рекомендовані для використання в лісовпорядних проектах [1]. Саме за допомогою таблиць продуктивності корінних типів деревостанів нами було вивчено використання типологічного потенціалу (ВТП) дубовими деревостанами на лівобережній Україні в типі лісу D₂-к-лД.

У табл. 1 наведені середні лісотаксаційні показники штучних насаджень дуба звичайного. При їх порівнянні з лісотаксаційними показниками високопродуктивних корінних типів деревостанів, наведених у табл. 2, можна визначити, якою мірою штучні дубові деревостани Лівобережного лісостепу використовують лісотипологічний потенціал.

* © Л. С. Луначевський, 2009

Порівняння середніх запасів штучних дубових лісостанів і високопродуктивних корінних деревостанів (рис. 1) свідчить, що в усіх класах віку запас штучно створених дубових лісостанів значно менший, ніж потенційний запас на одиниці площі.

Таблиця 1

Середні показники штучних деревостанів дуба звичайного у Лівобережному Лісостепу

Показники	Значення за віком											
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Площа, тис. га	1,26	2,67	2,52	4,44	12,55	10,78	11,75	7,48	1,00	1,26	0,66	0,69
Запас, млн. м ³	0,01	0,07	0,18	0,52	2,06	2,38	2,97	2,06	0,30	0,41	0,23	0,03
D _{сер.} , см	2,1	5,9	10,1	15,1	18	21,7	24,5	26	29,8	33,2	35,6	38,4
H _{сер.} , м	2,0	4,6	8,8	12,6	15,5	18,7	20,7	22,1	23,6	25,9	26,6	30,2
Середній запас, м ³ /га	6,5	26,8	69,6	116,0	163,9	220,8	252,6	275,6	296,0	327,0	342,0	407,7
Середня зміна запасу, м ³ /га	1,3	1,8	2,8	3,3	3,6	4,0	3,9	3,7	3,5	3,3	3,3	3,5
ВТП, %	20,3	34,8	51,6	59,5	64,0	70,5	69,2	66,7	64,9	66,3	65,0	73,5

Таблиця 2

Показники високопродуктивних корінних деревостанів (за [4])

Вік, років	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
H _{сер.} , м	3,4	8,2	12,2	15,5	18,2	20,5	22,4	24,2	25,7	27	27,9	28,5
D _{сер.} , см	3,0	7,1	11,4	15,6	19,7	23,7	27,6	31,5	35,2	38,3	42,6	46,2
Запас, м ³ /га	32	77	135	195	256	313	365	413	456	42,6	526	555
Середня зміна запасу, м ³ /га	3,2	3,8	4,5	4,9	5,1	5,2	5,2	5,2	5,1	4,9	4,8	4,6

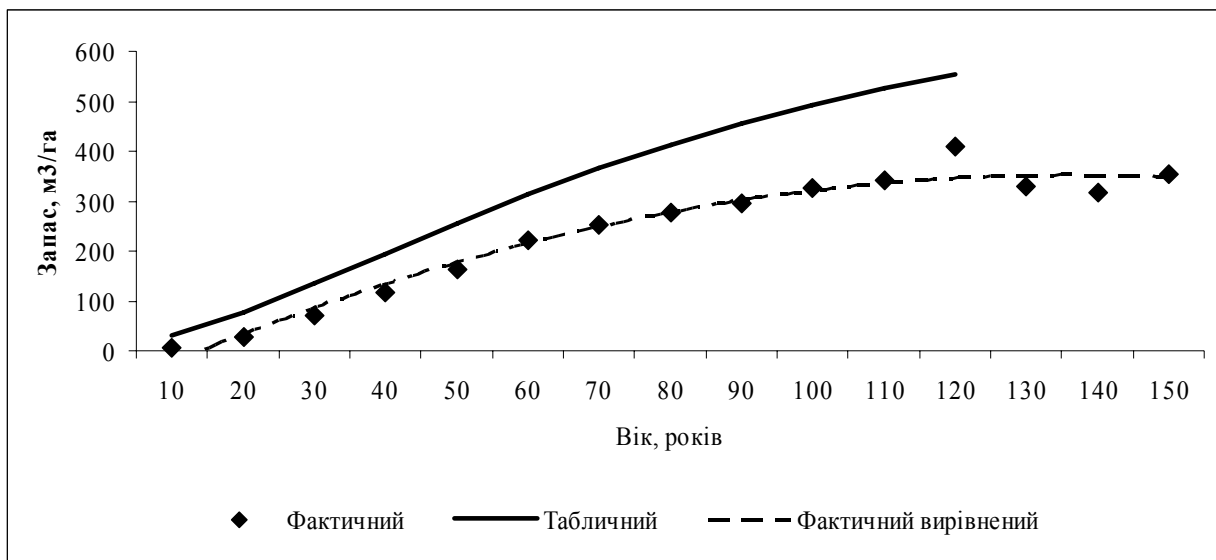


Рис. 1 – Порівняння середніх запасів деревостанів штучного походження і потенційного запасу

Подібна тенденція спостерігається стосовно середньої зміни запасів штучних дубових деревостанів (рис. 2).

Значне відхилення показників продуктивності штучних насаджень дуба звичайного від показників високопродуктивних типів деревостанів можна пояснити недотриманням лісівниками правил, норм і рекомендацій на всіх етапах лісовирощування, від створення культур і до вирубання деревостану.

Загалом середнє значення показника використання типологічного потенціалу для штучних дубових деревостанів Лівобережного лісостепу становить 63,5 %, що є вкрай низьким значенням, адже втрати становлять 36,5 %.

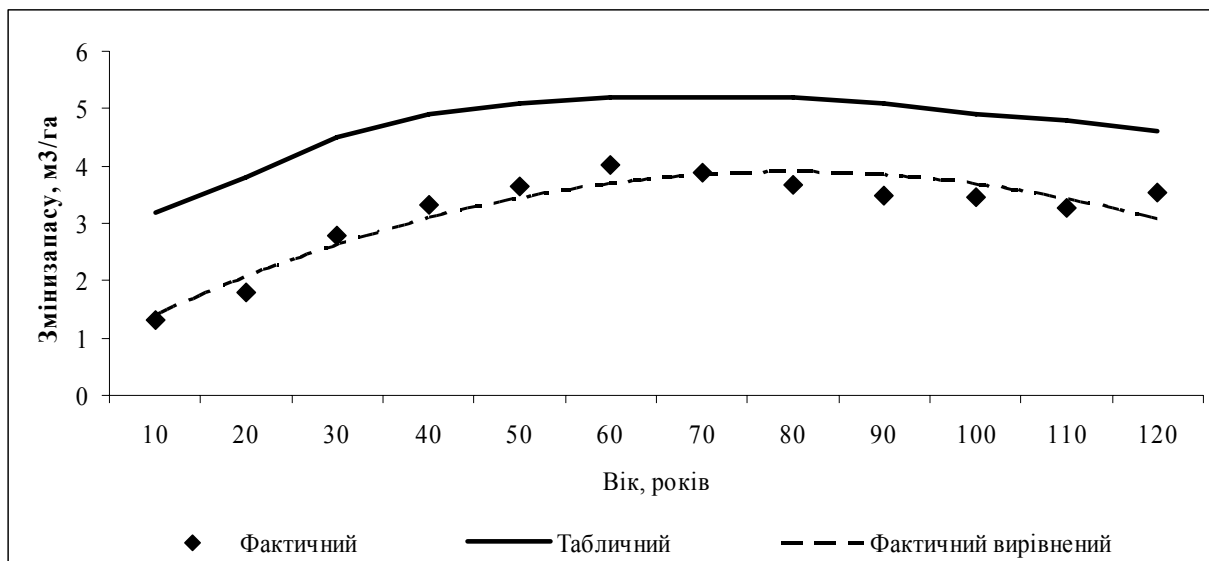


Рис. 2 – Порівняння фактичної та потенційної змін запасів деревостанів штучного походження

Таке значне відхилення можна пояснити значною мірою тим, що в таблицях [6] наведені дані для високоповнотних деревостанів, які практично не відчували антропогенного впливу, але такі деревостани в Лівобережному Лісостепу відсутні.

В усіх деревостанах проводяться лісогосподарські заходи, спрямовані на формування повноцінних насаджень, внаслідок чого запас тимчасово дещо знижується. Водночас у лісовому фонді конкретного державного підприємства знаходяться насадження, в яких проведені такі лісогосподарські заходи; насадження, які після проведення лісогосподарських заходів не встигли відновити запас до потенційно можливого і, нарешті, насадження, для яких не настав час для проведення чергового лісогосподарського заходу. Темпи відновлення запасу до потенційно можливого відрізняються залежно від типу деревостану, складу й походження [3].

Висновки. Продуктивність штучних деревостанів дуба звичайного у Лівобережному лісостепу доволі низька. Слід дотримуватися правил, норм і рекомендацій на всіх етапах лісовирощування, проводити заходи з підвищення продуктивності лісів. До таких заходів належать: реконструкція малоцінних молодняків, переформування простих одновікових насаджень у складні за складом і будовою різновікові насадження, використання попереднього поновлення, підвищення родючості ґрунту, своєчасне проведення рубок догляду, захист від шкідників, хвороб і пожеж, вірний вибір способів головних рубок, ведення лісового господарства на типологічній основі тощо.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Ведмідь М. М., Гаврилов В. А. До питання визначення потенційної продуктивності лісових земель // Лісівництво і агролісомеліорація. – Х.: УкрНДІЛГА, 2004. – Вип. 107. – С. 14 – 19.
2. Воробьев Д. В. Природная и фактическая продуктивность // Лесн. хоз-во. – 1959. – № 11. – С. 18 – 22.
3. Погребняк П. С. Основы лесной типологии. – К., 1955. – 250 с.
4. Туркевич И. В., Медведев Л. А., Мокшанина И. М., Лебедев В. Е. Методические указания по определению потенциальной производительности лесных земель и степени эффективного их использования. – Х.: УкрНИИЛХА, 1973. – 72 с.

Lunachevsky L. S.

PRODUCTIVITY OF ARTIFICIAL OAK STANDS IN THE LEFT-BANK FOREST STEPPE OF UKRAINE IN THE FRESH MAPLE-LIME OAK GROVE

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

The main taxation parameters of artificial oak stands of the Left-bank Forest Steppe are determined. Productivity of artificial oak stands of fresh maple-lime oak grove of the Left-bank Forest-steppe and native highly productive stands was compared.

Key words: Left-bank Forest-Steppe of Ukraine, productivity, taxation parameters, potential productivity.

Луначевский Л. С.

ПРОДУКТИВНОСТЬ ИСКУССТВЕННЫХ ДРЕВОСТОЕВ ДУБА ЧЕРЕШЧАТОГО В ЛЕВОБЕРЕЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ В СВЕЖЕЙ КЛЕНОВО-ЛИПОВОЙ ДУБРАВЕ

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

Определены таксационные показатели искусственных дубовых лесов Левобережной Лесостепи. Сравнивали продуктивность искусственных дубовых древостоев свежей кленово-липовой дубравы Левобережной Лесостепи и коренных высокопродуктивных древостоев.

Ключевые слова: Левобережная Лесостепь Украины, продуктивность, таксационные показатели, потенциальная продуктивность.

Одержано редколлегією 2.09.2008 р.

УДК 630.1

О. Г. ВАСИЛЕВСЬКИЙ

**АНАЛІЗ СТАНУ ТА ПРОДУКТИВНОСТІ РІЗНОВІКОВИХ
ДУБОВО-ЯЛИНОВИХ НАСАДЖЕНЬ ПОДІЛЛЯ**

Державне підприємство "Вінницька лісова науково-дослідна станція" УкрНДЛГА

Наведено результати оцінювання стану та продуктивності дубово-ялинових культур із різними термінами введення ялини.

Ключові слова: дубові культури, введення ялини, стан, продуктивність.

У минулому сторіччі, а особливо у 1950 – 1970 рр. в Подільських лісах на значних площах створювали дубово-ялинові культури [9, 11]. Ялину європейську також вводили у різні терміни до складу лісових культур, зокрема дубових із метою підвищення продуктивності лісостанів. Ялину вводили в культури переважно у свіжих і частково у вологих ґрудах та сугрудах, які переважають у регіоні. Тенденції щодо широкого впровадження ялини та створення ялинових культур на значних площах свого часу мали назву "ялиноманія" [5, 7].

При створенні культур із ялиною у складі не брали до уваги особливості взаємозв'язків між деревними породами, їхню конкурентоспроможність при сумісному вирощуванні. Це призводило до випадання із складу насаджень дерев тієї чи іншої породи. Оскільки ялина перевершує дуб за інтенсивністю росту, у більшості випадків при сумісному вирощуванні з певного віку відбувалося пригнічення дуба ялиною [7].

Порівняно з Карпатським регіоном, із якого було переважно завезено ялину, для Поділля характерні більша континентальність, менша річна кількість опадів і частіші посухи. Саме тому під впливом несприятливих умов у деякі роки стан ялини погіршувався, і відбувалося пригнічення її дубом звичайним [6, 8].

Ялину вводили до складу культур як одночасно з дубом, так і через певний період часу (піднаметові культури) з метою підвищення продуктивності дубово-грабових насаджень [2, 4]. Доповнення культур введенням ялини до складу насаджень на Поділлі практикували доволі широко. Зокрема, відомі приклади введення ялини у дубові насадження на стадії молодняків, середньовікових і пристигаючих лісостанів. Піднаметове введення ялини європейської в дубові лісостани отримало неоднозначну оцінку. Зокрема, було сформовано думку щодо доцільності введення ялини до складу лісостанів на різних етапах їх розвитку [1, 3, 10]. Нами досліджено особливості формування таких лісостанів і визначення їх стану у Вінницькій, Тернопільській і Хмельницькій областях.

Дубово-ялинові культури, які створені шляхом введення ялини під намет дубових деревостанів в умовах свіжої грабової судіброви та діброви, досліджені у лісах підприємств Хмельницького ОУЛМГ. У ДП "Летичівське лісове господарство" (Бохнянське лісництво) в умовах свіжої грабової судіброви на староорних землях були створені лісові культури дуба звичайного, які в подальшому виправляли введенням рядів ялини європейської в чотирьохметрові міжряддя дуба. Результати досліджень сучасного стану цих насаджень та їх таксаційна характеристика наведені в табл. 1.

Результати досліджень продуктивності середньовікових дубових деревостанів із введенням ялини залежно від типів лісу для можливості порівняння зведено в табл. 2.

Більшість досліджених насаджень є середньовіковими деревостанами (віком 64 – 79 років). У цих насадженнях введення ялини під намет деревостанів проводили у віці 44 – 56 років. Ялину у культури дуба вводили рядами. Більшість насаджень характеризуються невисокою продуктивністю. Ялина має незадовільні ріст і розвиток, значна частина її всохла внаслідок недостатньої освітленості. Інтенсивніший ріст ялини відмічено у зріджених рядах дуба (рис. 1а). В такому насадженні було закладено пробну площу (ПП 1), визначені таксаційні показники та продуктивність насадження (табл. 2).

У багатших ґрунтових умовах свіжої грабової діброви ДП "Кам'янець-Подільське ЛГ", де були обстежені лісові культури, створені за аналогічною схемою (ПП 2), було виявлено, що ялина пригнічується під наметом дерев дуба звичайного (рис. 1б) і характеризується подібними таксаційними показниками (табл. 2).

Таблиця 1

Таксаційна характеристика модальних дубово-ялинових культур із введенням ялини під намет дубового деревостану у віці 44 - 56 років

Квартал	Виділ	Ярус	Склад насадження	А, років	Н, м	D, см	Повнота	Бонітет	M, м³/га
12	6	1	10Дз	74	17,1	24,3	0,39	III	100
		2	8Ялє1Бп1Гз	30	10,2	10,1	0,51		75
23	14	1	10Дз	64	21,1	30,2	0,43	I	155
		2	10Ялє	20	10,3	8,3	0,50		85
30	1	1	10Дз	69	20,4	28,4	0,48	II	160
		2	10Ялє	20	4,3	4,2	0,40		15
30	2	1	10Дз	69	19,1	22,5	0,49	II	145
		2	10Ялє	21	9,2	8,5	0,51		75
31	5	1	10Дз	69	20,1	24,3	0,48	II	160
		2	10Ялє	21	7,3	8,6	0,49		50
31	19	1	10Дз	69	20,4	22,6	0,48	II	160
		2	10Ялє	22	11,1	8,8	0,40		80
39	2	1	10Дз + Ос	79	19,2	22,6	0,43	III	135
		2	9Ялє1Бп	23	10,4	12,5	0,50		80

Таблиця 2

Таксаційна характеристика дубово-ялинових культур із введенням ялини під намет деревостану у різних типах лісу

Тип лісу	Склад насадження	Деревна порода	А, років	Н, м	D, см	Бонітет	G, м²	Повнота	Запас, м³/га
<i>Хмельницьке ОУЛМГ ДП "Летичівське ЛГ" Бошнянське лісництво кв. 39 вид. 5 (ПП 1)</i>									
C₂ГД	I яр. 10Дз	дуб	74	22,7	30,6	II	11,9	0,50	138
	II яр. 10Ялє	ялина	32	12,6	13,8	II	9,0	0,40	87
	Усього	—	—	—	—	—	20,9	0,90	225
<i>Хмельницьке ОУЛМГ ДП "Кам'янець-Подільське ЛГ" Циківський лісорозсадник кв. 29 вид. 6 (ПП 2)</i>									
D₂ГД	I яр. 10Дз	дуб	60	23,1	32,2	I	22,5	0,44	267
	II яр. 7Ялє3Гз	ялина	35	15,1	14,2	I	2,3	0,22	33
		граб	35	11,5	8,0	II	1,4	0,09	17
	Усього	—	—	—	—	—	26,2	0,75	317
<i>Тернопільське ОУЛМГ ДП "Чортківське ЛГ" Улашківське лісництво кв. 56 вид. 4 (ПП 3)</i>									
D₃ГД	7Дз2Ялє1Гз	дуб	86	28,0	38,1	I	19,4	0,50	278
		ялина	35	20,2	25,3	I	7,5	0,17	93
		Граб	35	14,3	12,0	I	3,2	0,05	25
	Усього	—	—	—	—	—	30,1	0,72	396

Результати досліджень насаджень на пробних площах 1 і 2 свідчать, що збереження ялини під наметом дубових деревостанів можливе лише при їх значному розладнанні та зниженні повноти. Проте і за таких умов насадження залишається низькопродуктивним, а ріст ялини як доповнюючої породи – незадовільним.

Класичним прикладом створення змішаних різновікових насаджень є культури у дачі "Галілея" ДП "Чортківське лісове господарство" на Тернопільщині. Ці насадження докладно були описані В. Д. Байталою [1]. За його даними, перший ярус цих насаджень був представлений дубом звичайним, який характеризувався високою якістю стовбурів і доброю очищеністю від сучків. Другий ярус був представлений ялиною віком на 20 – 30 років меншим за дуб, яка ефективно доповнювала насадження. У 2009 році нами проведено дослідження цих культур та закладено пробну площу (ПП 3) в модальному деревостані (рис. 1в). Таксаційну характеристику дубово-ялинових культур із супутнім введенням ялини наведено у табл. 2.

На ПП 3 (рис. 1в) ялину введено під намет деревостанів 35 років тому. Хоча ялина європейська і знаходиться тут найближче до меж свого природного ареалу, але результати досліджень свідчать про незадовільний її ріст під наметом деревостану.



а) ПП 1



б) ПП 2



в) ПП 3



г) ПП 4

Рис. 2 – Загальний вигляд насаджень із різними термінами введення ялини в культури дуба (а, б, в – незадовільний стан ялини в піднаметових культурах; г – ялина добрий підгон для дуба)

Ялина здебільшого характеризується низькою продуктивністю, незадовільним станом і наявними процесами відпаду. Лише на прогалинах, які утворилися в результаті вилучення дерев першого ярусу, ялина має кращі таксаційні показники за діаметром та висотою і може

досягти першого ярусу (див. табл. 2). Розподіл дерев за ступенями товщини на ПП 3 наведено на рис. 2.

Оцінювання продуктивності насаджень із введенням ялини до складу деревостанів як доповнюючої породи було проведено на дослідних об'єктах, закладених науковцями Вінницької ЛНДС у 1968 році [12]. Відібрані дубово-ялинові культури розташовані у 45 кварталі Немирівського лісництва ДП "Іллінецьке ЛГ" Вінницького ОУЛМГ. Культури були створені однорічними сіянцями дуба звичайного з розташуванням садивних місць 3,0 x 0,7 м. Через 4 роки після садіння між рядами дуба була введена по одному ряду ялини. Таким чином, розміщення рослин стало 1,5 x 0,7 м. Станом на 1968 рік лісові культури характеризувалися такими параметрами: вік дуба – 40 років, ялини – 36 років. Склад: 1 ярус 10 Дз; 2 ярус – 10 Ялє. Повнота насадження – 0,78. Клас бонітету дуба – Іа, ялини – ІІІ. Насадження характеризувалося 2-ярусною будовою, де у першому ярусі ріс дуб, а у другому – ялина. За наявності достатнього простору (у куртинах без дуба) ялина увійшла у перший ярус. У 2009 році нами проведено повторне обстеження насадження і закладено ПП 4 (рис. 1г).

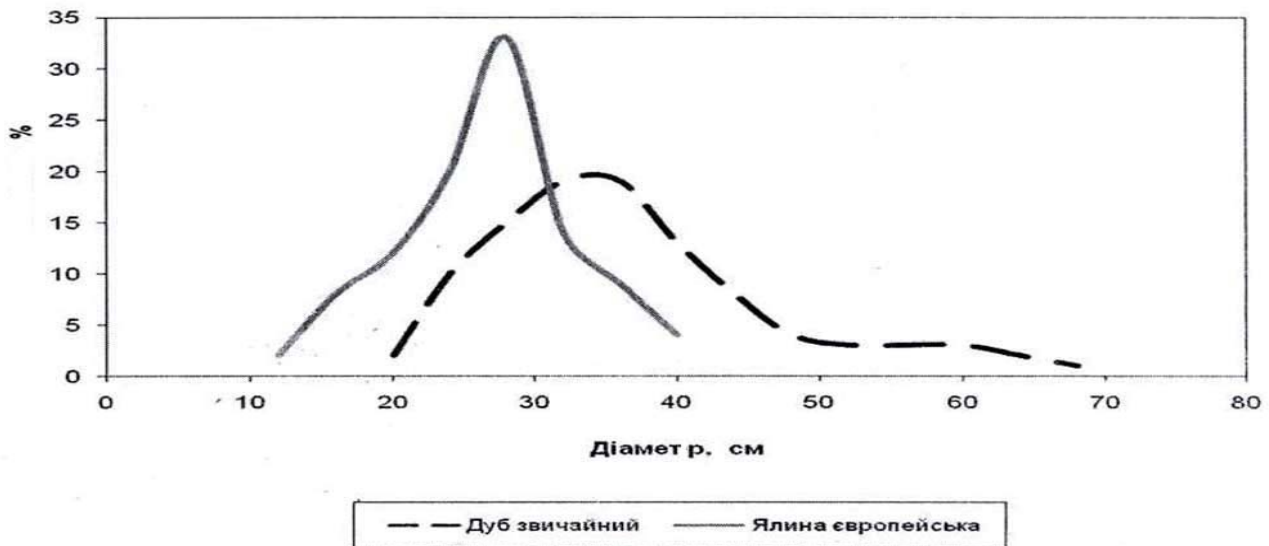


Рис. 2 – Розподіл дерев за ступенями товщини (ПП 3)

Наведені у табл. 3 дані свідчать про високу інтенсивність росту ялини європейської, введеної через 4 роки до складу дубового насадження. Протягом останніх 40 років частка ялини зросла на 2 одиниці.

Таблиця 3

Динаміка таксаційних показників культур дуба із наступним введенням ялини через 4 роки на стаціонарній пробній площі (кв. 45 вид. 4, Немирівське лісництво ДП "Іллінецьке ЛГ" Вінницьке ОУЛМГ – ПП 4)

Рік дослідження	№ ярусу	Склад насадження	Порода	Середні показники			G, м ² /га	N, шт./га	M, м ³ /га
				A, років	H, м	D, см			
1968	I	8Дз2Ялє	дуб	40	17,9	16,5	20,1	945	186
	II		ялина	36	9,6	12,2	10,1	870	61
Усього		–	–	–	–	–	30,2	–	247
2009	I	6Дз4Ялє+Гз	дуб	81	24,5	33,5	19,05	215	255
	II		ялина	77	19,3	23,02	14,20	335	190
Усього		–	–	–	–	–	33,25	–	445

Значною мірою зменшилося відставання ялини від дуба за висотою. Якщо у віці 36 – 40 років відставання ялини у рості становило 8,6 м, то у віці 77 – 81 років – 5,2 м. Зростання запасу ялини сягало 129 м³/га, а дуба – 69 м³/га, що вказує на можливість раціонального

використання лісорослинного потенціалу. Висока інтенсивність росту ялини є також позитивним фактом, оскільки ялина постає у цих умовах у ролі підгону для дуба, чого не відбувається на ділянках ПП-1 – ПП-3.

Висновки. Введення ялини під намет дубових насаджень низької якості в умовах свіжої та вологої грабової діброви та судіброви Поділля в цілому підвищило продуктивність деревостану за рахунок великої кількості висаджених рослин. Однак, стан ялини, введеної під намет дубових деревостанів, є незадовільним унаслідок недостатньої освітленості. Ялина, введена під намет 40 – 80-річних дубових деревостанів, характеризується поганим ростом і розвитком та випадає із складу насаджень.

Збереження ялини під наметом дубових деревостанів можливе лише при їх значному розладнанні та зниженні повноти. Проте й за таких умов насадження залишається низькопродуктивним, а ріст ялини як доповнюючої породи – незадовільним.

Стан ялини в культурах, у котрі її було введено через 4 – 5 років, є значно кращим, оскільки в молодому віці ялина мала достатній для свого росту рівень освітлення. Тому в період вирощування вона була підгоном для дуба, що призвело до значного поліпшення його товарності.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Байтала В. Д. Лісівничі перехрестя / Байтала В. Д. – Х.: Прапор, 2005. – 168 с.
2. Басун П. А. О повышении продуктивности насаждений путем ввода в культуры ели обыкновенной / П. А. Басун // Лесоводство и агролесомелиорация. – К.: Урожай. – 1965. – Вып. 2. – С. 113 – 117.
3. Білоус В. І. Вирощування високопродуктивних культур дуба в Лісостепу України / Білоус В. І. – Вінниця: Книга-вега, 2007. – 176 с.
4. Бондар А. О. Ефективність використання шпильових порід в лісових культурах Поділля / Бондар А. О. – Вінниця: РВВ ВАТ "Віноблдрукарня", 1996 – 27 с.
5. Бондар А. О. Формування лісових насаджень у дібрових Поділля / А. О. Бондар, М. І. Гордієнко – К.: Урожай, 2006. – 336 с.
6. Гордієнко І. І. Швидкорослі культури ялини / І. І. Гордієнко // Праці Інституту лісівництва. – К.: Вид-во АН УРСР. – 1953. – Вип. 5. – С. 147 – 156.
7. Гордієнко М. І. Лісові насадження Вінниччини / М. І. Гордієнко, А. О. Бондар, Г. Т. Криницький, П. І. Лакида, В. П. Ткач. – К.: Урожай, 2006. – 248 с.
8. Голубець М. А. Використання ялини звичайної для підвищення продуктивності лісів рівнинної частини західних областей УРСР / М. А. Голубець // Вісник с.-г. науки. – 1958. – № 4. – С. 51 – 56.
9. Дебринюк Ю. М., Калінін М. І. Оптимізація схем змішування при вирощуванні високопродуктивних культур дуба звичайного за участю шпильових порід. Практичні рекомендації. – Х.: УкрНДІЛГА, 1991. – 56 с.
10. Методика изучения комплексного роста ели в чистых и смешанных ельниках / А. М. Межибовский, А. А. Великотный, А. Б. Воронкова, А. В. Журавлева. – М.: ВНИИЛМ, 1980. – 31 с.
11. Мойко М. Д. Опыт создания дубово-еловых насаждений в свежих грабовых дубравах / М. Д. Мойко // Лесоэксплуатация и лесное хозяйство. – М.: ЦИТИЭИЛБДП, 1963. – Вып. 2. – С. 5 – 7.
12. Повышение продуктивности лесных культур: Отчет о НИР / ВЛЮС. – Винница, 1968. – 105 с.

Vasilevsky O. G.

ANALYSIS OF CONDITION AND PRODUCTIVITY OF DIFFERENT AGE OAK-SPRUCE STANDS IN PODILLYA REGION

Vinnitsa Forest Research Station of URIFFM

Results of determination of condition and productivity for oak-spruce plantations of different years spruce introduction are presented.

Key words: oak plantations, introduction of spruce, condition, productivity.

Василевский О. Г.

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ И ПРОДУКТИВНОСТИ РАЗНОВОЗРАСТНЫХ ДУБОВО-ЕЛОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ ПОДОЛЬЯ

Винницкая лесная научно-исследовательская станция УкрНИИЛХА

Приведены результаты оценки состояния и продуктивности дубово-еловых культур с разными сроками введения ели.

Ключевые слова: дубовые культуры, введение ели, состояние, продуктивность.

Одержано редколлегією 12.12.2008 р.

УДК 630*23(23) 475.2

**Ю. Р. БРОДОВИЧ¹, Ф. Ф. ГЕРБУТ¹, Р. І. БРОДОВИЧ², В. М. ГУДИМА²,
Ю. Д. КАЦУЛЯК² ***

**ПРОБЛЕМИ ВІДТВОРЕННЯ БУКОВИХ ЛІСІВ КАРПАТ У КОНТЕКСТІ
НАБЛИЖЕНОГО ДО ПРИРОДИ ЛІСІВНИЦТВА**

*Карпатська лісова науково-дослідна станція УкрНДІГірліс
Український НДІ гірського лісівництва ім. П. С. Пастернака*

Оцінено сучасну типологічну структуру букових лісів Карпат, розкриті деякі особливості їх природного і штучного лісовідновлення в розрізі переважних груп типів лісу.

Ключові слова: бук лісовий, типи лісу, склад насадження, природне і штучне лісовідновлення.

Основними принципами наближеного до природи лісівництва у букових лісах Українських Карпат вважається формування високопродуктивних мішаних за складом і складних за структурою насаджень; підтримання їх високого природного відновного потенціалу; перетворення лісогосподарськими заходами низькостовбурних зрідених деревостанів у високостовбурні високоповнотні; раціональне використання цінного генофонду порід постійної лісонасінної бази; своєчасне проведення санітарно-оздоровчих заходів і рубок догляду за лісом [4]. Необхідність поступової переорієнтації лісогосподарської діяльності на викладені вище принципи викликана суттєвою зміною породної вікової й ценотичної структури лісів не лише в регіоні досліджень, але і в Україні в цілому [3].

Аналіз комп'ютерної бази даних останнього базового лісовпорядкування в Карпатах свідчить, що площа ділянок букових типів лісу становить майже 545 тис. га [1]. Наявність значних площ ділянок букових та з участю бука типів лісу в регіоні ще не гарантує достатню його участь у складі існуючих деревостанів. Нами зроблено спробу проаналізувати – якою мірою представлена одна з головних типоутворювальних порід у лісових насадженнях регіону в цілому і окремих адміністративних областей зокрема (табл. 1).

Таблиця 1

Представництво бука лісового у складі існуючих деревостанів, що ростуть у букових типах лісу

Загальна площа букових типів лісу, тис. га	Частка бука у складі існуючих деревостанів, тис. га / %											
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	Разом	Відсутній
85,23	Івано-Франківське ОУЛМГ											
	<u>20,37</u> 25	<u>7,72</u> 9	<u>10,87</u> 13	<u>9,65</u> 11	<u>10,22</u> 12	<u>8,00</u> 9	<u>5,69</u> 7	<u>2,72</u> 3	<u>0,24</u> 0	–	<u>75,48</u> 89	<u>9,75</u> 11
111,19	Львівське ОУЛМГ											
	<u>19,23</u> 17	<u>10,94</u> 10	<u>14,71</u> 13	<u>13,41</u> 12	<u>13,65</u> 12	<u>9,96</u> 9	<u>9,50</u> 9	<u>5,72</u> 5	<u>0,60</u> 1	–	<u>97,72</u> 88	<u>13,47</u> 12
43,34	Чернівецьке ОУЛМГ											
	<u>57,00</u> 14	<u>5,21</u> 12	<u>6,28</u> 14	<u>5,81</u> 13	<u>5,98</u> 14	<u>4,61</u> 11	<u>2,56</u> 6	<u>0,97</u> 2	<u>0,06</u> –	–	<u>37,18</u> 86	<u>6,16</u> 14
305,00	Закарпатське ОУЛМГ											
	<u>95,05</u> 31	<u>30,14</u> 10	<u>44,99</u> 15	<u>36,44</u> 12	<u>26,69</u> 9	<u>16,99</u> 5	<u>9,91</u> 3	<u>2,00</u> 1	<u>0,24</u> 0	–	<u>262,72</u> 86	<u>42,28</u> 14
544,76	Разом по регіону											
	<u>140,35</u> 26	<u>54,01</u> 10	<u>76,85</u> 14	<u>65,31</u> 12	<u>56,81</u> 11	<u>39,56</u> 7	<u>27,66</u> 5	<u>11,41</u> 2	<u>1,14</u> 0	–	<u>473,1</u> 87	<u>71,66</u> 13

Із наведених даних видно, що бук лісовий тією чи іншою мірою бере участь у формуванні більшості насаджень, що ростуть у букових типах лісу. В середньому на 26 %

* © Ю. Р. Бродович, Ф. Ф. Гербут, Р. І. Бродович, В. М. Гудима, Ю. Д. Кацуляк, 2009

площ (140 тис. га) нині формуються чисті букові деревостани, основна частина з них зосереджена в Закарпатському ОУЛМГ. Ще на 54 % (292 тис. га) площ бук лісовий є переважною деревною породою (5 – 9 одиниць складу) і на 7 % площ він представлений як домішка. Якою мірою такий розподіл відповідає еколого-типологічному принципу лісовирощування, можна прослідкувати на прикладі лісового фонду Закарпатської області (табл. 2). Тут букова формація умовно розподілена на чотири основні господарські групи типів лісу – чисто букову, грабово-букову з дубом, ялицево-букову з грабом і смереково-ялицево-букову.

Таблиця 2

Забезпеченість деревостанів головною породою у розрізі господарських груп букових типів лісу

Площа, тис. га / %											Відсут- ний, тис. га	Площа типу лісу
10 Бк	9 Бк	8 Бк	7 Бк	6 Бк	5 Бк	4 Бк	3 Бк	2 Бк	1 Бк	усього		
Чисто букова (В ₂ Бк, С ₂ Бк, С ₃ явБк, D ₂ Бк, D ₃ Бк)												
<u>66.42</u> 41	<u>17.88</u> 11	<u>27.80</u> 17	<u>21.28</u> 13	<u>14.77</u> 9	<u>8.98</u> 5	<u>5.77</u> 4	<u>0.70</u> —	<u>0.08</u> —	—	<u>163.68</u> 100	23,7	187,38
Грабово-букова з дубом (С ₂ гБк, С ₃ гБк, D ₂ гБк, D ₃ гБк, С ₂ дгБк, С ₃ дгБк, D ₂ дгБк, D ₃ дгБк)												
<u>21.91</u> 35	<u>8.48</u> 14	<u>10.7</u> 177	<u>8.35</u> 13	<u>6.24</u> 10	<u>4.29</u> 7	<u>1.95</u> 3	<u>0.66</u> —	<u>0.09</u> —	—	<u>62.74</u> 100	14,87	77,61
Ялицево-букова з грабом (С ₃ яцБк, С ₃ яцБк, D ₂ яцБк, D ₃ яцБк, D ₃ яцБк, D ₃ смБк)												
<u>1.38</u> 17	<u>0.86</u> 10	<u>1.45</u> 18	<u>1.70</u> 20	<u>1.29</u> 16	<u>0.85</u> 10	<u>0.50</u> 6	<u>0.24</u> 3	<u>0</u> —	—	<u>8.27</u> 100	3,22	11,49
Смереково-ялицево-букова (С ₂ смБк, С ₃ смБк, D ₃ смБк, С ₃ смБк, D ₃ смБк)												
<u>5.34</u> 19	<u>2.91</u> 10	<u>4.97</u> 18	<u>5.11</u> 19	<u>4.66</u> 17	<u>2.87</u> 10	<u>1.69</u> 6	<u>0.41</u> 1	<u>0.06</u> 0	—	<u>28.02</u> 100	0,51	28,53
Разом												
<u>95.05</u> 36	<u>30.13</u> 12	<u>44.99</u> 18	<u>36.44</u> 14	<u>26.96</u> 10	<u>16.99</u> 6	<u>9.91</u> 4	<u>2.01</u> 1	<u>0.23</u> 0	—	<u>262.71</u> 100	42,30	305,01

У чистих букових типах лісу головна порода повністю домінує на 41 % площі існуючих деревостанів, а на 55 % площі бук лісовий представлений достатньою мірою. Тут же обліковано понад 23 тис. га лісових насаджень інших порід, у складі яких бук відсутній.

Приблизно така ж ситуація має місце і у грабово-буковій з дубом групі типів лісу, де головна порода відсутня майже у 19 % насаджень. Основні ж проблеми існують у насадженнях, що ростуть у ялицево-букових типах лісу. Тут майже на третині площ головна типоутворювальна порода повністю випала із складу насаджень, а її місце посіла малостійка смерека або проходить формування інших менш цінних лісових угруповань.

У смереково-букових і смереково-ялицево-букових типах лісу оптимальною часткою бука у складі деревостанів вважається 50 – 60 %. На жаль, на переважній частині існуючих насаджень у цій групі типів лісу породний склад далекий від оптимального. Зокрема, майже на третині площ сформовані практично чисті бучняки, а на 10 тис. га частка бука лісового у складі насаджень досягає 70 – 80 %.

У букових лісах Закарпаття та у формації регіону існують проблеми не лише із представництвом головної лісоутворювальної породи, але і з породним складом насаджень узагалі. Так, за даними М. В. Чернявського та ін [4], у свіжих і вологих грабових суббучинах і бучинах, а також чистих бучинах, на значних площах смерека посіла місце таких цінних супутників бука, як ясен, явір, дуби скельний і звичайний. У смереково-ялицевих суббучинах відбулося випадання із складів насаджень ялиці білої.

У системі заходів, спрямованих на підвищення продуктивності та відновлення корінного лісового біорізноманіття, стає використання природно-ресурсного потенціалу із забезпеченням умов підтримання стійкості лісів, важливе місце посідає оптимізація процесів їх природного та штучного відновлення. На підставі аналізу масового фактичного матеріалу В. І. Парпан із співавторами [2] дійшли висновку, що понад 70 % зрубів у дубово-букових і майже 90 % у грабово-букових і чисто букових лісах здатні відновлюватися природним

шляхом. Однак, як свідчать матеріали аналізу відомчих даних, у зв'язку із низкою причин об'єктивного й суб'єктивного характеру за 1997 – 2006 роки на переважній частині букових зрубів (78 %) на південному мегасхилі Карпат створювали суцільні або часткові лісові культури з переважанням бука. Зокрема тут за період 1979 – 1989 рр. було створено понад 5,2 тис. га, а у наступний період (1989 – 1999) майже 3,78 тис. га. Приблизно таку ж тенденцію виявлено на північному мегасхилі Карпат у букових лісах Івано-Франківської області. Тут на початок 1988 року було обліковано 6167 га культур бука старшого віку, а за наступні десять років було висаджено ще 1192 га культур досліджуваної породи.

Останнім часом спостерігається подальша зміна співвідношення між природним і штучним способами відновлення букових зрубів (у напрямку зростання частки першого). Однак потреба в насінному і садивному матеріалі бука лісового залишається все ще високою. Розрахункова потреба у буковому насінні нині для Закарпатської області сягає 7,7 тони, а Івано-Франківської – 4,0 тони. Щорічна потреба в садивному матеріалі досліджуваної породи лише для цих двох областей становить 3,6 і 2,0 млн. штук відповідно. Прослідкуємо, якою мірою покривається зазначена потреба на виробництві хоча б на прикладі однієї області – Закарпатської.

Згідно з фенологічними спостереженнями КЛНДС, в Карпатах у середньому лише через чотири роки реєструються неврожайні роки бука лісового. В інші роки є можливість заготівлі достатньої кількості його горішків, однак вона недостатньо використовується лісогосподарськими підприємствами. Так, за відомчими даними, навіть у найбільш урожайні роки – 2000-й (бал врожайності 4) і 2003-й (бал врожайності 5) було заготовлено лише 48 і 74 % горішків від потреби відповідно.

Нестача посівного й садивного матеріалу бука для лісокультурних робіт у всіх регіонах Карпат нині здебільшого покривається за рахунок лісових його дичок. Існуюча в минулі роки нормативна вимога щодо правомірності їх використання лише "як виняток у періоди тривалих міжурожайних періодів" нині забута. Заготівлю самосіву бука здійснюють переважно у найближчих до зрубів насадженнях примітивним способом ("миканням"), при якому пошкоджується до 90 % діяльного дрібного коріння. Створені таким садивним матеріалом культури мають переважно низьку приживлюваність і до 2 – 3 річного віку практично не дають приростів. Водночас, у Карпатському регіоні створено доволі солідну постійну лісонасінну базу бука лісового (Р. М. Яцик), яка представлена його генетичними резерватами (3,8 тис. га), плюсовими насадженнями (10 га), плюсовими деревами (177 шт.), постійними лісонасінними ділянками (1,0 тис. га), проте, на жаль, ефективність її використання низька.

Незалежно від прийнятого способу лісовідновлення (природного, штучного чи комбінованого) найбільш об'єктивну оцінку ефективності й завершеності його першого етапу можна одержати при переведенні молодняків у вкриті лісовою рослинністю землі (в середньому у віці 8 років).

Дослідження, проведені на 17 зрубках, що представляють чисті субучини і бучини, свідчать про достатню кількість природного поновлення на лісокультурних об'єктах, які залишають на природне зарощування без урахування його якості, а також характеру розміщення на площі, що не має бути підставою для визначення способу лісовідновлення. Після завершення лісосічних робіт на зрубках нараховувалося лише близько 30 % непошкоджених рослин, основні ж хиби підросту виявлялися в механічних пошкодженнях стовбурців рослин, їх крон і кореневих систем. Отже вже на початковому етапі існує загроза вирощування молодняків низької технічної якості.

Не менш важливою є відповідність породного складу і біометричних показників вирощуваних молодняків нормативним вимогам. Натурні дослідження підтверджують наявність тісного зв'язку між породним складом материнського деревостану і його потомством. Зокрема виявлено, що в дубово-грабових бучинах за відсутності у складі

деревостанів дуба звичайного на зрубках формуються букові насадження з участю супутніх порід.

На зрубках у грабово-ялицевих субучинах і бучинах характерною є наявність значної кількості природного поновлення. Воно переважно представлене підростом ялиці білої висотою близько 1,5 м, із значною участю граба, ялини, берези повислої та осики. У зв'язку із цим, у зазначених типах лісу для забезпечення достатньої участі бука у складі насаджень часто доводиться вводити його штучним шляхом.

Матеріали проведених нами досліджень також свідчать, що при штучному лісовідновленні букових зрубів склад молодняків у віці їх переведення у вкриті лісовою рослинністю землі мало відрізняється від початкового, а їхні біометричні показники здебільшого відповідають нормативним. Технологія створення лісових культур має передбачати формування таких насаджень, в яких ценотичні взаємозв'язки між породами добре складатимуться, не призведуть до витіснення бука та забезпечать необхідну участь інших типоутворювальних порід.

Висновки. Породний склад багатьох сучасних насаджень у букових типах лісу не відповідає лісівничим вимогам. У зв'язку з низкою причин об'єктивного й суб'єктивного характеру на переважній частині зрубів триває створення суцільних і часткових лісових культур, однак рівень забезпечення садивним матеріалом бука лісового виробничих підприємств недостатній. Його нестача здебільшого покривається лісовими дичками.

Склад штучно створених молодняків у віці їх переведення у вкриті лісовою рослинністю землі мало відрізняється від початкового. Склад молодняків природного походження значною мірою залежить від породного складу материнських деревостанів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бродович Ю., Гудима В., Бродович Р., Кацуляк Ю. Сучасний стан та шляхи оптимізації процесів відтворення букових лісів на південному мегахилі Карпат // Вісник Прикарпатського національного університету ім. В. Стефаника. Серія Біологія. – Івано-Франківськ: Гостинець, 2007. – Вип. VII – VIII. – С. 218 – 221.
2. Парпан В. І., Оленева-Антощенко Л. В. Удосконалення способів лісовідновлення в основних типах букових лісів України // Лісівництво і агролісомеліорація. – 1992. – Вип. 82. – С. 23 – 29.
3. Стойко С. М. Екологічні засади формування в Україні лісів, наближених за ценотичною і віковою структурою до природних фітоценозів // Лісове і мисливське господарство, лісова, паперова і деревообробна промисловість. – Львів: НЛТУ, 2006. – Вип. 30. – С. 160 – 167.
4. Чернявський М., Швіммер Р., Ковалишин Р. та ін. Наближене до природи лісівництво в Українських Карпатах. – Львів: ЛА "Піраміда", 2006. – 88 с.

Brodovich Y. R.¹, Herbut F. F.¹, Brodovich R. I.², Gudyma V. M.², Katsulyak Y. D.²

WAYS OF RESTORATION OF BEECH FORESTS OF CARPATHIANS IN THE CONTEXT OF CLOSE TO THE NATURE FORESTRY

1. Carpathian Forest Research Station of URIMF (UkrNDIgirlis)

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

Estimation of modern typological structure of beech forests of Carpathians is carried out, certain features of their natural and artificial regeneration by dominate forest types are described.

К е у w o r d s : beech, forest types, stand composition, natural and artificial forest regeneration.

Бродович Ю. Р.¹, Гербут Ф. Ф.¹, Бродович Р. И.², Гудима В. М.², Кацуляк Ю. Д.²

ПРОБЛЕМИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ БУКОВИХ ЛЕСОВ КАРПАТ В КОНТЕКСТЕ БЛИЗКОГО К ПРИРОДЕ ЛЕСОВОДСТВА

1. Карпатская лесная научно-исследовательская станция УкрНДИгорлес

2. Украинский НИИ горного лесоводства им. П. С. Пастернака

Проведена оценка современной типологической структуры буковых лесов Карпат, раскрыты некоторые особенности их естественного и искусственного лесовозобновления в разрезе доминирующих групп типов леса.

Ключевые слова: бук лесной, типы леса, состав насаждения, естественное и искусственное лесовозобновление.

Одержано редколегією 12.12.2008 р.

УДК 630*182.59

В. І. СТОРОЖЕНКО¹, В. П. ПАСТЕРНАК² *
ОСОБЛИВОСТІ ТАКСАЦІЙНОЇ БУДОВИ ВІЛЬХОВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ
СЕРЕДНЬОЇ ТЕЧІЇ СІВЕРСЬКОГО ДІНЦЯ

1. Донецьке обласне управління лісового та мисливського господарства
2. Національний університет біоресурсів і природокористування України

Наведено результати досліджень таксаційної будови вільхових деревостанів у середній течії Сіверського Дінця. Проведено розрахунки статистичних показників розподілу дерев за діаметром, встановлено залежність між рангами та редуційними числами.

Ключові слова: вільхові деревостани, таксаційна будова, відносні ступені товщини, ранги, редуційні числа.

Вільхові ліси середньої течії Сіверського Дінця виконують важливі екологічні та соціальні функції. Водночас вони піддаються інтенсивному антропогенному впливу, на місці наслідків насаджень сформувалися переважно порослеві похідні деревостани, які мають спрощену структуру [9]. Першочергове значення у вивченні структури деревостану надається встановленню його таксаційної будови за діаметром, висотою та іншими таксаційними показниками. Під таксаційною будовою деревостану розуміють закономірності розподілу, взаємозв'язку та мінливості таксаційних показників дерев у деревостанах. Знання таксаційної будови має важливе значення при розробці нормативів, зокрема динаміки продуктивності й товарності деревостанів, дає змогу знаходити значення показників за результатами непрямих вимірювань, полегшує роботу з даними окомірної характеристики насаджень. У межах ділянки лісу для показників розмірів дерев, їх форми, об'єму та інших таксаційних ознак характерна мінливість, що зумовлена природними умовами, віком, напрямом господарського впливу та іншими причинами. Численні дослідження, проведені вченими-лісівниками, показують, що характер мінливості таксаційних показників та їхніх взаємозв'язків має певні закономірності.

Перші дослідження будови насаджень були проведені професором В. Вейзе в кінці XIX сторіччя. Було встановлено, що частка дерев із діаметром меншим середнього сягає 55 – 60 %, а більшим – 40 – 45 %. Пізніше закономірності таксаційної будови за діаметром та іншими таксаційними показниками вивчали як зарубіжні, так і вітчизняні вчені [3, 6, 10, 11]. Вони встановили, що характер розподілу кількості стовбурів за товщиною в деревостанах, які суттєво не пошкоджені стихійними явищами (лісовими пожежами, хворобами, комахами) та інтенсивними рубками, у першому наближенні виражається законом нормального розподілу, хоча в переважній більшості випадків характеризується певними асиметрією та ексцесом.

При вивченні таксаційної будови насаджень найбільший інтерес представляє аналіз мінливості діаметрів стовбурів. Це пояснюється простотою та надійністю їх експериментального визначення, тісною кореляцією з іншими таксаційними показниками дерев і визначальним значенням для формування будови деревостану та його сортиментної структури. Дещо менше уваги приділялося дослідженням закономірностей таксаційної будови за висотою. Однак вивчення співвідношень між діаметрами й висотами має важливе значення при складанні нормативів для визначення запасів і сортиментної структури деревостанів [8].

Аналізуючи результати досліджень таксаційної будови деревостанів, учені дійшли висновку, що дерева, які посідають певне місце в ряду відсоткового розподілу, є близькими за товщиною при однакових значеннях середніх діаметрів. Таким чином було введено поняття ранг дерева. А. Шиффель виразив значення діаметрів стовбурів, які посідають певне місце в насадженні, у відсотках до середнього діаметра насадження. Одержані таким чином відносні діаметри стовбурів виявилися практично однаковими для насаджень із середнім

* © В. І.Стороженко, В. П. Пастернак, 2009

діаметром 20 см і більшим. У подальшому А. Шиффель вивів для деревостанів ялини редуційні числа за висотою, видовим числом, площею перерізу та об'ємом. Аналізуючи одержані результати дослідники дійшли висновку, що характер розподілу кількості стовбурів у насадженні за діаметром практично не залежить від віку, бонітету, а також повноти насадження, якщо остання сформувалася природним шляхом.

В основу робіт О. В. Тюріна з вивчення будови нормальних насаджень покладено результати вимірювань дерев, проведених на значній кількості пробних площ, закладених у соснових, ялинових і букових деревостанах. Розподіляючи дерева за ступенями товщини та порівнюючи між собою одержані результати, О. В. Тюрін доходить висновку, що таксаційна будова нормальних насаджень за діаметром не залежить ані від породи, ні від бонітету, ні від повноти насаджень [11]. Разом із тим, автор зазначає, що на характер розподілу дерев за ступенями товщини впливає вік насадження і ще більшою мірою інтенсивність рубок догляду за лісом. Для приведення різних рядів розподілу до зіставного вигляду, О. В. Тюрін перейшов від абсолютних ступенів товщини в сантиметрах до відносних, виражених у десятих частках від середнього діаметра, і за результатами досліджень одержав показники розподілу кількості стовбурів у нормальних насадженнях за природними ступенями товщини. Поряд із вивченням будови насаджень за діаметром О. В. Тюрін наводить середні відносні показники мінливості дерев у насадженні за висотою залежно від віку. Зокрема для стиглих насаджень діапазон коливань висот становить 0,85 – 1,10. Слід однак зазначити, що О. В. Тюрін при обробці дослідних матеріалів виключав дерева, що відстали в рості.

М. В. Третьяков, аналізуючи зміст і висновки В. Вейзе, А. Шиффеля та інших дослідників, а також деякі додаткові матеріали, вказує, що внутрішня структура насадження характеризується рангами дерев, тобто положенням їх у ряду розподілу діаметрів [10]. Виявлені закономірності М. В. Третьяков назвав законом єдності у будові насаджень. Питання таксаційної будови насаджень розглядалося також М. М. Орловим у підручнику "Лісова таксація" [7]. Критично оцінюючи висновки попередніх досліджень, він зазначав, що виявлені таксаційні закономірності є узагальненими та наближеними і вважати їх точними законами природи не можна.

Працями багатьох дослідників виявлені такі закономірності розподілу дерев у насадженні за їх таксаційними ознаками.

1. Ранг середнього дерева в одновікових, чистих за складом і простих за формою насаджень є величиною доволі стійкою і в середньому становить 57 – 58 %.

2. Редуційні числа стовбурів за діаметром, висотою, об'ємом коливаються в деревостанах у певних межах незалежно від породи та інших таксаційних показників насадження.

3. Крива, що характеризує розподіл відносної кількості дерев у насадженні за природними ступенями товщини, має постійні параметри, незалежно від породи, умов місцезростання, повноти. На параметри цієї кривої певний вплив мають вік і особливості рубок догляду за лісом.

При вивченні таксаційної будови штучних модринових насаджень України К. Є. Нікітін [6] застосував для розподілу дерев за діаметром узагальнений нормальний розподіл (розподіл Грама-Шарльє). Аналізуючи характер розподілу та зміну редуційних чисел дерев за діаметром залежно від рангів, він виявив суттєві відхилення у мінливості редуційних чисел і встановив, що динаміка диференціації дерев у насадженні залежить від низки ознак. Таким чином, установлені закономірності таксаційної будови насаджень представляють не функціональні, а кореляційні зв'язки, параметри яких є величинами змінними. В подальших дослідженнях виявлено недоліки розподілу Грама-Шарльє і запропоновано використовувати бета - розподіл [4].

Сучасні дослідження дали змогу значно поглибити і доповнити відомості про таксаційну будову насаджень та показали, що закономірності, які встановлені О. В. Тюріном, М. В. Третьяковим та іншими, є узагальненими і відповідають середнім показникам однорідних

насаджень [1, 2, 5, 8]. Будова насаджень в умовах інтенсивного ведення лісового господарства та значного антропогенного впливу може значно відхилятися від середніх даних.

Для вивчення таксаційної будови вільхових деревостанів було закладено пробні площі у ДП "Краснолиманське лісове господарство" та ДП "Куп'янське лісове господарство". Загальну характеристику дослідного матеріалу наведено у табл. 1.

Таблиця 1

Лісівничо-таксаційна характеристика пробних площ

№ п/п	Склад	Вік, років	Середні		Повнота	Запас, м ³ · га ⁻¹
			висота, м	діаметр, см		
1	8Влч1Бп1Вз + Врб, Кля, Клт, Чрм, Ос, Тб	26	17,0	14,6	1,05	243
2	10 Влч + Чрм	35	18,4	18,2	1,2	301
3	10 Влч + Чрм	35	23,0	22,0	1,0	390
4	10 Влч + Вз, Чрм	35	21,1	22,3	1,0	349
5	10 Влч + Кля, Чрм, Вз	35	22,0	22,4	1,0	347
6	10 Влч + Вз, Клт	40	21,2	22,7	1,2	431
7	10 Влч + Чрм	43	23,5	26,0	0,8	320
8	10 Влч + Тк	57	22,5	21,9	0,6	210
9	10 Влч	68	23,0	28,1	0,9	367
10	9 Влч 1Бп	75	24,0	27,4	0,6	240
11	10 Влч + Вз, Клт	80	31,0	34,6	1,0	630
12	10 Влч	90	28,0	33,0	0,8	456

Пробні площі характеризують переважно чисті високоповнотні вільхові деревостани в сирому чорновільховому сугруді та груді.

На особливості розподілу дерев за діаметром указують статистичні (біометричні) показники (табл. 2).

Таблиця 2

Статистичні показники розподілу дерев за діаметром

№ п/п	Середній арифметичний діаметр, Дс, см	Середньоквадратичне відхилення, σ, см	Коефіцієнт мінливості, V, %	Асиметрія	Експес
1	14,2	3,7	26,1	0,16	-1,90
2	17,7	4,2	23,9	0,72	-0,57
3	21,5	4,4	20,6	0,28	-2,04
4	21,6	5,3	24,4	0,19	-0,70
5	21,9	4,7	21,4	-0,31	-1,99
6	22,1	5,2	23,4	0,63	-0,83
7	25,3	5,5	21,8	0,30	-1,46
8	20,2	8,4	41,6	0,16	-1,84
9	26,6	9,1	34,2	0,95	-0,43
10	24,9	11,3	45,4	-0,76	-1,02
11	34,2	5,6	16,3	0,72	0,34
12	32,1	7,1	22,0	1,08	0,11

Як свідчать дані табл. 2, коефіцієнт мінливості за діаметром коливається в межах від 16,3 до 45,4 %, а в середньому сягає 26,8 %. На експериментальному матеріалі не вдалося встановити чіткої залежності показників розподілу дерев за діаметром від віку, хоча спостерігається тенденція до зменшення мінливості діаметрів дерев деревостану зі збільшенням середнього діаметра. Значення показників асиметрії коливаються в межах від -0,76 до 1,08, причому переважає правостороння асиметрія, за якої більша кількість дерев притаманна вищим ступеням. Показники експесу знаходяться в межах від -2,04 до 0,34 з переважанням від'ємних значень, що свідчить про туповершинність кривої розподілу та зменшення концентрації показників навколо середнього значення. На основі даних табл. 2 можна зробити висновок про неоднорідність розподілу дерев за діаметром, деяку

різновіковість та мішане походження деревостанів. Це підтверджується також аналізом ходу росту зрубаних модельних дерев.

Після розрахунку рядів розподілу одержано їх усереднені характеристики у відносних величинах. Порівняння розподілу дерев за відносними ступенями товщини з даними В. Ф. Багінського [1] та М. В. Давидова [3] показує, що загалом вони добре узгоджуються (рис. 1).

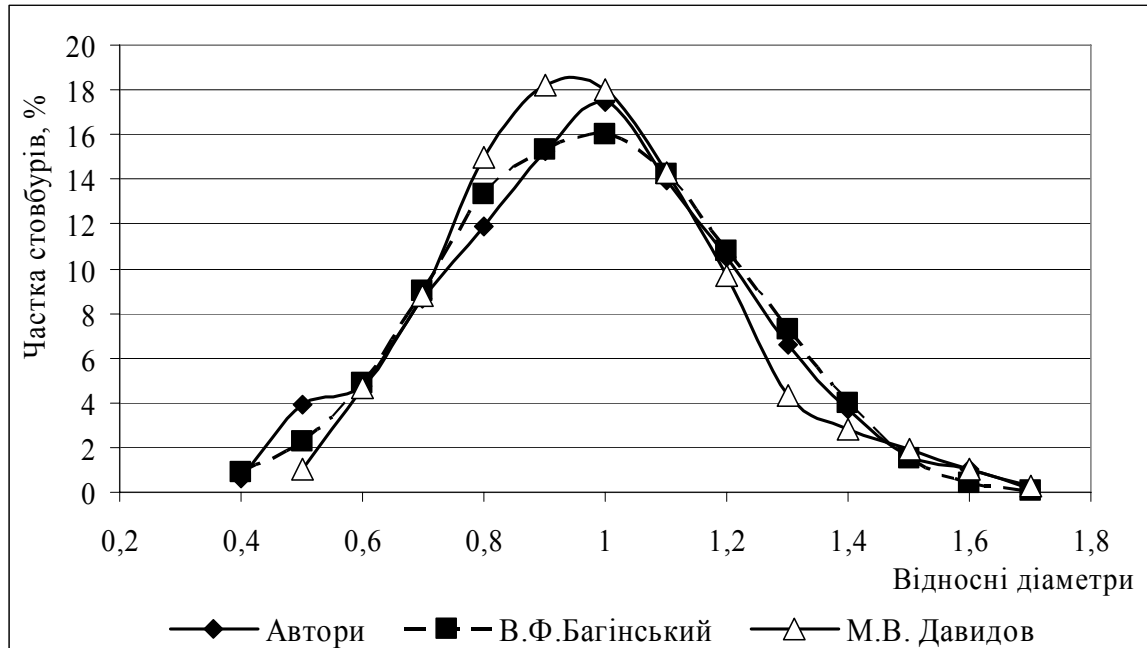


Рис. 1 – Розподіл дерев вільхи чорної за відносними ступенями товщини

Відхилення від даних В. Ф. Багінського понад 10 % спостерігаються лише у кількох ступенях товщини, за М. В. Давидовим відхилення дещо більші за рахунок відхилення кривої вліво. Показники окремих деревостанів суттєво відрізняються між собою, наприклад, максимальна частка дерев припадає на відносні (природні) ступені товщини 0,9 – 1,1 зі значеннями від 12,7 до 30,4 %. Важливе значення для вивчення будови насаджень має також розподіл дерев за класами Крафта. У досліджуваних насадженнях частка дерев I класу Крафта сягає 12 – 27 %, II класу – 52 – 65 %, III класу – 17 – 28 %, IV – 1 – 7 %, що свідчить про нерівномірність розподілу дерев.

Редукційні числа дерев за діаметром коливаються в межах від 0,4 до 1,7, а ранг середнього дерева становить 62,5 %, що дещо більше, ніж для однорідних насаджень (рис. 2).

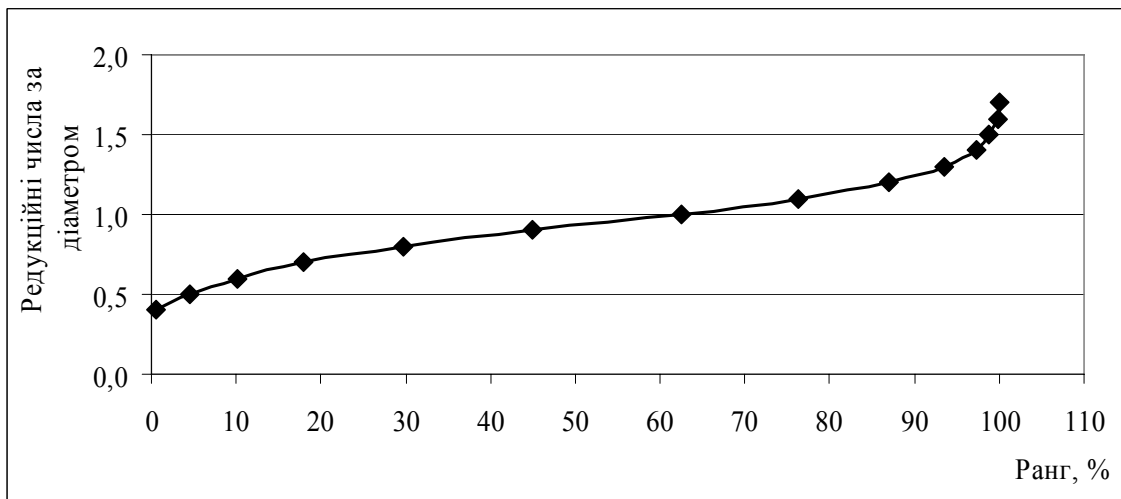


Рис. 2 – Залежність між рангами та редукційними числами

При цьому у стиглих насадженнях дерева із ступені товщини 8 см не враховували.

Висновки. Усереднений розподіл дерев вільхи за відносними ступенями товщини узгоджується з даними інших дослідників таксаційної будови вільхових деревостанів. Установлені закономірності таксаційної будови свідчать про неоднорідність розподілу дерев за діаметром, деяку різновіковість і мішане походження деревостанів. Одержані результати можуть використовуватися для встановлення нормативів сортиментної й товарної структури деревостанів, а також аналізу господарської діяльності у вільхових деревостанах.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Багинский В. Ф. Лесопользование в Беларуси: История, современное состояние, проблемы и перспективы / В. Ф. Багинский, Л. Д. Есимчик. – Мн. : Беларуская навука, 1996. – 367 с.
2. Вицег Р. Р. Таксаційна будова смерекових деревостанів за діаметром / Р. Р. Вицег, Г. Г. Гриник // Наук. вісник УкрДЛТУ, Збірник науково-технічних праць. – Львів : УкрДЛТУ. – 2004. – Вип. 14.4. – С. 53 – 58.
3. Давидов М. В. Чорна вільха європейської частини СРСР / М. В. Давидов. – К. : Вид-во УАСГН, 1960. – 113 с.
4. Кашпор С. М. Система нормативно-справочных данных для таксации древостоев твердолиственных пород лесостепи УССР: дис. ... канд. с.-х. наук : 06.03.02 / Кашпор Сергій Миколайович. – К., 1987. – С. 68 – 82.
5. Лакида П. І. Фітомаса лісів України / П. І. Лакида – Тернопіль : Збруч, 2002. – 256 с.
6. Никитин К. Е. Лиственница на Украине / К. Е. Никитин – К. : Урожай, 1966. – 332 с.
7. Орлов М. М. Лесная таксация / М. М. Орлов – Л. : Ленинградский лесной институт, 1929. – 532 с.
8. Строчинський А. А. Особливості таксаційної будови штучних соснових лісостанів Західного та Центрального Полісся України / А. А. Строчинський, С. М. Кашпор, В. А. Свинчук // Аграрна наука і освіта. – К., 2005. – № 5 – 6. – С. 135 – 140.
9. Ткач В. П. Заплавні ліси України / В. П. Ткач – Х. : Право, 1999. – 368 с.
10. Третьяков Н. В. Закон единства в строении насаждений / Н. В. Третьяков – М.-Л. : Новая деревня, 1927. – 113 с.
11. Тюрин А. В. Нормальная производительность насаждений сосны, березы, осины и ели / А. В. Тюрин – М.-Л. : Сельхозгиз, 1931. – 188 с.

Storozhenko V. I.¹, Pasternak V. P.²

PECULIARITIES OF TAXATION STRUCTURE OF ALDER FOREST STANDS IN THE MIDDLE STREAM OF SIVERSKY DONETS

1. Donetsk Regional Forestry and Hunting Administration

2. National University of Bioresources and Natural Resources Management of Ukraine

Results of taxation structure studies of alder forest stands are presented. Evaluation of statistical indices of distribution of tree diameter is realized, dependence between ranges and reduction numbers is determined.

Keywords: alder forest stands, taxation structure, relative diameter steps, ranges, reduction number.

Стороженко В. І.¹, Пастернак В. П.²

ОСОБЕННОСТИ ТАКСАЦИОННОГО СТРОЕНИЯ ОЛЬХОВЫХ ДРЕВОСТОЕВ СРЕДНЕГО ТЕЧЕНИЯ СЕВЕРСКОГО ДОНЦА

1. Донецкое областное управление лесного и охотничьего хозяйства

2. Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины

Представлены результаты исследований таксационного строения ольховых древостоев. Проведены расчеты статистических показателей распределения деревьев по диаметру, установлена зависимость между рангами и редуccionными числами.

Ключевые слова: ольховые древостой, таксационное строение, относительные ступени толщины, ранги, редуccionные числа.

Одержано редколегією 12.12.2008 р.

УДК 630*234

О. М. ТАРНОПІЛЬСЬКА, В. О. МАНОЙЛО, О. А. ПОНОМАРЬОВ *

ЛІСІВНИЧА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАХОДІВ ЩОДО ВІДТВОРЕННЯ ПРИРОДНИХ СОСНЯКІВ ІЗЮМСЬКОГО ПРИСТЕПОВОГО БОРУ

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

Викладено результати досліджень щодо впливу групово-поступових рубок разом із заходами сприяння природному поновленню у стиглих природних сосняках на їх просторову структуру та процеси природного відтворення лісів.

Ключові слова: заходи з відтворення природних соснових лісів, успішність природного поновлення.

Ізюмський пристеповий бір розташований на південно-східній межі ареалу природних лісів сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) в Україні [3]. Тому переважна частина соснових лісів ДП "Ізюмське ЛГ" належить до особливо цінних лісових масивів, де чинними нормативними документами обмежено господарську діяльність, у тому числі рубку стиглого деревостану. Проте аналіз структури стиглих соснових лісів у регіоні досліджень свідчить про погіршення їх стану, яке виявляється в наявності ослаблених, сухостійних і буреломних дерев. Ослаблення лісів обумовлено несприятливими для їх росту погодними умовами або кризовими явищами (вітровали, сніголами), помилками у веденні лісового господарства (невідповідність умов місць виростання, неправильний режим вирощування, невчасні рубки, недостатність або відсутність доглядів), техногенними навантаженнями, пожежами та спалахами масового розмноження комах [4]. Часом такі явища набувають масового характеру, що викликає розладнання лісостанів, зниження їх біологічної стійкості, захисних, санітарно-гігієнічних та інших корисних властивостей. Вибіркові санітарні рубки, що проводяться у таких деревостанах, не призводять до стабілізації та поліпшення стану насаджень, оскільки застосовуються лише після відмирання і всихання частини деревостану. Недосконалість технологічних прийомів їх проведення негативно позначається на збереженні наявного різновікового підросту під наметом стиглих дерев і призводить до його пошкодження і знищення у процесі рубання і трелювання. Окрім цього, отримана у результаті рубки деревина має низьку технічну якість і використовується переважно як дрова.

Зважаючи на складність і тривалість природного відтворення сосняків, відновлення соснових насаджень ведеться переважно шляхом штучного створення культур за спрощеними технологіями. Разом із тим, частка природних сосняків Ізюмського бору невпинно знижується. Так, за період 1950 – 2005 рр. їх площа зменшилася з 10 до 4,7 тис. га і становить лише 16,2 % від площі всіх соснових лісостанів [6 – 8]. Площа природних соснових деревостанів за період 1951 – 1980 рр. зменшувалася в середньому на 57 га/рік, у 1981 – 1990 рр. – на 106 га/рік, у 1991 – 2000 рр. – на 163 га/рік [5], а у 2000 – 2005 рр. – на 180 га/рік [6, 8]. Зміни площ соснових лісів природного походження за такої тенденції можуть призвести до поступового збіднення унікальних генетичних ресурсів і біологічного різноманіття пристепових борів.

Тому в умовах посиленого антропогенного тиску на всі складові екосистеми особливої важливості набуває необхідність сталого управління лісовими екосистемами, ефективного збереження і відтворення найцінніших лісів.

З огляду на те, що санітарні рубки не забезпечують бажаної лісівничої ефективності, необхідно вирішувати питання щодо розробки і проведення інших заходів у пристиглих і стиглих природних сосняках. Досвід господарювання у лісах спеціального призначення, переважно за кордоном [10 – 13], свідчить, що за врахування певних екологічних і технологічних умов високий природоохоронний і соціальний ефект може бути досягнутий шляхом впровадження поступової та вибіркової систем господарювання разом із заходами сприяння природному поновленню. Тому при вилученні певної частини стиглої деревини

* © О. М. Тарнопільська, В. О. Манойло, О. А. Пономарьов, 2009

найважливішим завданням є створення умов для успішного природного поновлення, а також забезпечення максимального збереження й посилення захисних, водоохоронних та інших корисних властивостей лісу, підтримання й формування складної породної, ярусної й вікової структури деревостанів, а також збереження біорізноманіття.

Метою роботи є оцінювання лісівничої ефективності проведення першого прийому групово-поступових рубок (ГПР) високої інтенсивності разом із заходами сприяння природному поновленню у пристиглому сосняку на підставі аналізу таксаційних показників, просторової структури деревостанів та стану природного поновлення.

Методика досліджень включала визначення параметрів соснових деревостанів за загальноприйнятими у лісівництві, лісознавстві та лісовій таксації методиками [1]. Природне поновлення оцінювали за методикою УкрНДІЛГА [9]. При виконанні польових робіт використовували технологію Field-Map, яку було розроблено фахівцями Інституту досліджень лісових екосистем (IFER, Чеська Республіка) [2].

У 1994 році науковцями УкрНДІЛГА під керівництвом к. с.-г. н. В. М. Михалківа у 105-річному природному різновіковому лісостані сосни III бонітету в Піщанському лісництві (кв. 507) ДП "Ізюмське ЛГ" у найбільш поширеному типі лісорослинних умов А₂ закладено дослід із метою вивчення можливості відтворення природних сосняків і пошуку альтернативних лісогосподарських заходів підтримки стійкості та середовищезахисних функцій стиглих соснових лісів. Експеримент включає варіант досліді – групово-поступової рубки разом із заходами щодо сприяння природному поновленню (прокладання борозен двовідвальним тракторним плугом) – ППП 5 (пл. 1 га) та контроль – ППП 2 (пл. 0,36 га) (табл. 1).

До рубки, за даними 1992 року, материнський лісостан на обох пробних площах за структурою та таксаційними показниками майже не відрізнявся. До I ярусу належали дерева переважно 105-річного віку, до II-го ярусу – 60-річного. Середні діаметр і висота дерев сосни I ярусу становили 34,1 см і 20,4 м, II ярусу – 15,0 см і 14,2 м відповідно. На 1 га нараховувалося 451 дерев, у т. ч. 208 – I ярусу. Сума площ перерізу і запас деревини I покоління становили 19,0 м²/га і 196 м³/га, а II покоління – 4,31 м²/га і 34 м³/га відповідно. Повнота материнського деревостану була незначною – 0,65. Дерев на ділянці розташовувалися нерівномірно, а тому лісостан характеризувався наявністю значної кількості прогалин і невисокою зімкненістю намету – 0,67. Це сприяло появі, росту й розвитку природного поновлення. На пробній площі було виявлено близько 40 різних за площею куртин підросту. Підріст віком 5 – 50 років і заввишки від 0,3 до 10 м переважно утворював куртини, кількість яких сягала 70 шт. на 1 га. Площа окремих куртин коливалася від 20 до 70 м², але траплялися й поодинокі дерева. Кількість підросту у дослідному варіанті (ППП 5) була значно більшою, ніж на контролі (ППП 2), але стан підросту майже не відрізнявся [5]. Таким чином, аналіз морфометричних і таксаційних показників деревостану, а також його рангової і просторової структури, характеру й напрямку поновлювальних процесів під наметом, що є, певною мірою, наслідком господарського впливу (вибіркової санітарної рубки), свідчить про можливість порівнювати варіанти та прогнозувати особливості формування майбутнього лісостану після проведення інтенсивніших вибіркового рубок.

Групово-поступові проведено на площі 1 га шляхом зріджування дуже високої інтенсивності (74 % за кількістю дерев I і II ярусів).

Оскільки метод проведення експериментальних рубок з відтворення природних сосняків є комбінованим, відбір дерев у рубку здійснювали у кожному поколінні з урахуванням їх перспективності за неодмінною умовою – залишена частина деревостану має забезпечити формування стійкого високопродуктивного лісу, який безперервно поновлюватиметься. Вирубуванню підлягали, насамперед, дерева I покоління. Вилучали переважно дерева низької технічної якості II, III, IV і V класів Крафта, пригнічені з погано розвинутою кроною дерева II покоління та екземпляри, які неминуче могли б бути пошкоджені під час вирубування перестиглих дерев. Окремі здорові дерева, що характеризувалися високими

морфометричними показниками, компактною добре розвиненою кроною, більш-менш рівномірно розташовані на ділянці, були залишені як насінники. Їх кількість становила 10 – 15 шт./га. Загалом було вирубано 126 дерев, у т. ч. 6 дерев II покоління, запас яких становив 155 м³/га.

Таблиця 1

**Динаміка лісівничо-таксаційних показників природного соснового лісостану
в досліді щодо групово-поступових рубок за даними 1992 і 2007 рр.**

Середній вік або коливання, роки	Ярус	N, шт./га	Середні або коливання		G, м²/га	M, м³/га	P
			D, см	H, м			
Контроль (ППП 2), 1992 р.							
105	1	261	32,5	20,3	21,7	221	0,65
60	2	118	16,7	14,7	2,6	20	
55	підріст	2606	0 – 9,5	0,3 – 10,1	–	–	–
Контроль (ППП 2), 2007 р.							
120	1	206	36,8	23,4	21,9	225	0,70
75	2	72	22,3	19,3	2,8	24	
65	3	47	13,8	11,8	0,7	4	
Разом	–	325	–	–	25,3	253	–
Таксаційна характеристика дерев у куртинах (ППП 2)							
55 (51 – 60)	–	50	8,8	11,2	0,3	2	–
45 (41 – 50)	–	97	8,8	9,3	0,5	3	–
35 (31 – 40)	–	164	5,1	6,6	0,3	1	–
25 (21 – 30)	–	119	3,6	3,1	0,1	0,2	–
Разом у куртинах	–	430	–	–	1,2	6	–
Групово-поступова рубка (ППП 5), 1992 р.							
105	1	208	34,1	20,4	19,0	196	0,65
60	2	243	15,0	14,2	4,3	34	
Разом	–	451			23,3	230	–
55	підріст	3500	0 – 10,0	0,3 – 10,5	–	–	–
Інтенсивність І прийому рубок, %	–	74	–	–	41	53	–
Групово-поступова рубка (ППП 5), 2007 р.							
120	1	77	37,6	22,4	9,0	85	0,25
75	2	39	23,4	17,6	2,0	14	0,06
65	3	81	15,2	12,4	1,0	9	0,03
Разом	–	197	–	–	12,0	108	0,3
Таксаційна характеристика дерев у куртинах (ППП 5)							
55 (51 – 60)	–	13	11,9	12,2	0,1	1	–
45 (41 – 50)	–	63	10,7	10,7	0,6	3	–
35 (31 – 40)	–	94	7,1	8,4	0,4	2	–
25 (21 – 30)	–	74	6,2	6,3	0,2	1	–
Разом у куртинах	–	244	–	–	1,3	7	–
2	сходи	8	–	–	–	–	–

З метою активізації процесу лісовідновлення після очищення лісосіки у 1994 році було проведено сприяння природному поновленню під наметом лісу шляхом прокладання борозен у осінній період на прогалинах, де підріст сосни був відсутнім.

На контролі (ППП 2) у 1993 році виробничниками було проведено санітарну рубку низької інтенсивності у зв'язку з пошкодженням деревостану внаслідок вітровалу та всихання частини дерев. На цій ППП із 379 дерев залишилося 338 шт./га.

Результати досліджень 2002 р. свідчать, що кількість підросту в дослідному варіанті зменшилася з 3,5 до 1,3 тис. шт./га внаслідок його пошкодження при проведенні рубки та прокладанні борозен. На контролі кількість підросту зменшилася з 2,6 до 1,5 тис. шт./га внаслідок його всихання під наметом материнського лісу. Стан цього підросту на контрольному варіанті (ППП 2) значно погіршився порівняно з 1992 роком: багато дерев мали суху вершину, приріст у висоту у 2002 році становив $4,0 \pm 0,06$ см з коливаннями від 2

до 5 см, а загальна висота збільшилася за 10 років у середньому на 0,5 м. Після врожайного 1994 року тут з'явилася незначна кількість (60 шт./га) підросту, вік якого у 2002 р. становив 8 років [5].

Чергові дослідження були проведені у 2007 – 2008 рр., через 13 років після закладання дослідів. Картограми розміщення дерев сосни і куртин підросту на контролі (ППП 2) та у варіанті з проведенням ГПР (ППП 5) наведено на рис. 1 і 2.



Рис. 1 – Картограма розміщення дерев сосни і куртин підросту на контролі (ППП 2), пл. 0,36 га

З даних табл. 1 видно, що природний сосняк на обох варіантах дослідів є складним за формою й утворений кількома віковими поколіннями дерев, середній вік яких коливається від 15 до 120 років. 120-річні дерева належать до I ярусу, 75-річні – до II ярусу, а 65-річні – до III ярусу.

На контролі (ППП 2) панівною є частина лісостану, утворена стиглими деревами віком 120 років, що характеризується такими показниками: густота 206 шт./га (63 % від загальної), діаметр 36,8 см, висота – 23,4 м, площа перерізу – 21,9 м²/га (87 % від загальної), запас – 225 м³/га (87 % від загального), клас бонітету – III. Під наметом панівної частини лісостану ростуть поодинокі або у біогрупах дерева віком 65 – 75 років. Частка 75-річного і 65-річного поколінь у деревостані є незначною – густота становить 72 і 47 шт./га відповідно (23 і 14 % від загальної), запас – 24 і 4 м³/га відповідно (9 і 2 % від загального). 75-річне покоління характеризується середнім діаметром 22,3 см і висотою 19,3 м, що відповідає III класу бонітету. Дерева віком 65 років значною мірою поступаються у рості: середній діаметр – 13,8 см, висота – 11,8 м, клас бонітету – IV. Загалом густота деревостану, що належить до I – III ярусів, становить 325 шт./га, а повнота – 0,7. Дерева молодших поколінь віком 11 – 60 років сформували 8 куртин площею 10,9 – 163,2 м² з густотою деревостану в них 2000 – 5483 шт./га (див. рис. 1). Загальна площа куртин становить близько 454,6 м², тобто 12,6 % від площі контрольної ділянки.

У варіанті з проведенням групово-поступової рубки (ППП 5) густота деревостану I – III ярусів становить 197 шт./га, повнота – 0,3, зімкненість намету – 0,2. Найстарші дерева у кількості 77 шт./га досягли віку стиглості – 120 років. Вони мають середній діаметр 37,6 см і

середню висоту 22,4 м, що відповідає III класу бонітету. Це вікове покоління домінує за запасом і площею перерізу, частка яких становить 79 і 75 % відповідно від значень для всього деревостану. Частина лісостану, представлена деревами віком 75 років, характеризується густотою 39 шт./га, середнім діаметром 23,4 см, середньою висотою 17,6 м і росте за III класом бонітету. Покоління дерев віком 65 років має суттєво менші середній діаметр (15,2 см) і середню висоту (12,4 м) порівняно з деревами 75-річної генерації. Кількість дерев 65-річного покоління є майже такою, як і 120-річного материнського, але внаслідок конкуренції з деревами старших поколінь характеризується IV класом бонітету.

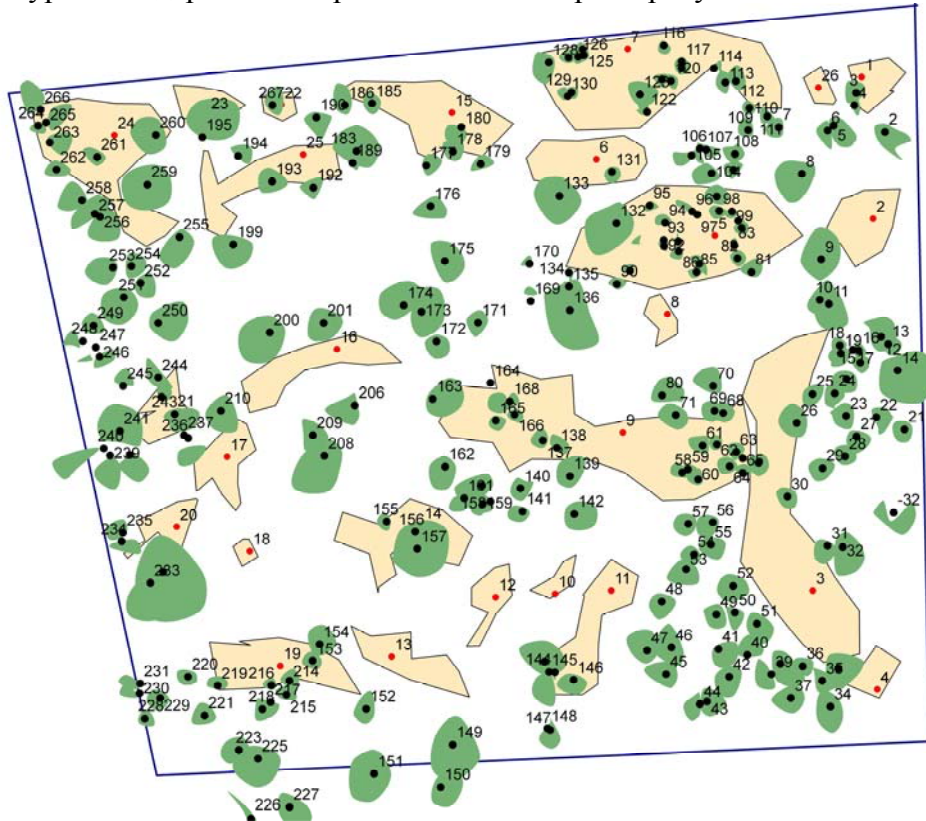


Рис. 2 – Картограма розміщення дерев сосни і куртин підросту у варіанті щодо проведення групово-поступових рубок (ППП 5), пл. 1 га

Дерева молодших поколінь віком 11 – 60 років утворюють у деревостані 18 куртин, площа яких варіює в межах 13 – 367 м², а густота деревостану – 71 – 7476 шт./га (див. рис. 2). Загальна площа куртин становить близько 1779 м², тобто вони займають 18 % площі ділянки досліджу.

Порівняльний аналіз отриманих даних (див. табл. 1) дає змогу стверджувати, що таксаційні показники деревостану різних вікових поколінь у куртинах варіанту з проведенням лісогосподарських заходів є істотно кращими, ніж на контролі. Варіант із ГПР перевершує контроль за середнім діаметром дерев віком 55, 45, 35, 25 і 15 років на 18 – 72 %, а за їх середньою висотою – на 8 – 51 %. Ця відмінність збільшується зі зменшенням віку поколінь.

Про якість підросту можна судити за його кількістю, а також за середнім поточним приростом у висоту. Так, аналіз стану природного поновлення на пробних площах свідчить, що кількість підросту у варіанті з проведенням групово-поступової рубки його кількість є значно більшою, ніж на контролі. Загальна кількість благонадійного 3 – 15-річного підросту у варіанті групово-поступової рубки (ППП 5) становить близько 3000 шт./га, а на контролі (ППП 2) – лише 357 шт./га (табл. 2). Незважаючи на суттєве перевершення за кількістю підросту (у перерахуванні на великий 4 – 8-річний підріст) у варіанті групово-поступових рубок (близько 2000 шт./га) порівняно з контролем (500 шт./га), успішність природного

поновлення характеризується як недостатня та незадовільна відповідно. Трапляння підросту у дослідному варіанті (34 %) є значно вищим порівняно з контролем (10 %). Це додатково підтверджує, що у жорстких кліматичних умовах регіону (нерівномірність випадання опадів протягом вегетаційного періоду, сильна інсоляція, сухі вітри східних напрямків, а також значна розчленованість рельєфу і різноманіття ґрунтово-гідрологічних умов) процеси природного відтворення лісів відбуваються повільно. Навіть проведення спеціальних заходів зі сприяння природному поновленню не завжди швидко дає бажаний ефект.

Таблиця 2

Характеристика природного поновлення у досліді щодо відтворення природних сосняків, Піщанське л-во, кв. 507 (за даними 2008 р.)

ППП	Загальна кількість 3 – 15-річного підросту, шт./га	Трапляння, %	Кількість благонадійного підросту в перерахунку на великий 4 – 8-річний (шт./га)	Оцінка успішності поновлення
2, контроль	357	10	417	незадовільне
5, ГПР	2931	34	1876	недостатнє

Зауважимо, що значна кількість поновлення віком 3 – 15 років концентрується у куртинах дерев більш старшого віку, а його густина в обох варіантах майже не відрізняється і становить 4,3 – 4,6 тис. шт./га, що свідчить про однакову спрямованість природних процесів формування сосняків. Проте у варіанті з групово-поступової рубки підріст віком до 15 років виявляється у 16-ти із 18-ти куртин, а на контролі – лише у 2-х із 8-ми куртин.

Визначено статистично достовірну перевагу за розмірами та швидкістю росту підросту у висоту у варіанті групово-поступової рубки порівняно з контролем. Так, за період 2003 – 2007 рр. у варіанті з проведенням лісгосподарських заходів (ППП 5) та на контролі (ППП 2) величина середнього поточного приросту за висотою дрібного підросту коливається у межах 6,4 – 8,2 і 2,0 – 4,3 см відповідно, середнього підросту – 9,1 – 17,0 і 6,4 – 12,5 см, а великого підросту – 13,0 – 29,2 і 7,0 – 17,0 см. Як видно на рис. 3, майже у кожний із років зазначеного періоду поточний приріст у висоту підросту, який належить до однакових розмірних категорій, у варіанті проведення ГПР є суттєво вищим, ніж на контролі ($t_{\text{факт.0,05}} - 2,1 - 4,2$, $t_{\text{теор.0,05}} = 1,96$).

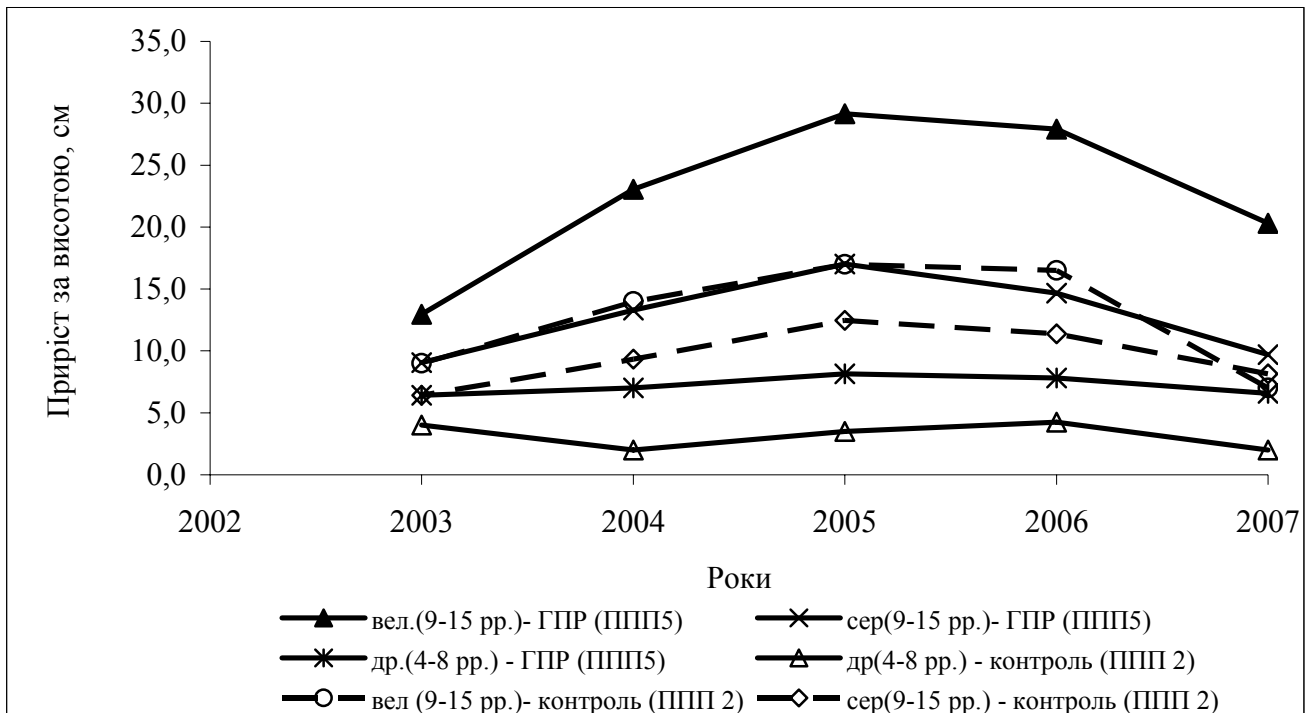


Рис. 3 – Середній поточний приріст за висотою підросту сосни різних розмірних категорій на контролі (ППП 2) та у варіанті групово-поступової рубки (ППП 5)

За останні п'ять років величина середнього періодичного приросту у висоту дрібного (5 – 8-річного) підросту на контролі становить 3,2 см, а у варіанті ГПР – 7,2 см, середнього (9 – 15-річного) підросту – відповідно 9,5 і 12,8 см, а великого (9 – 15-річного) – 12,7 і 22,7 см відповідно. Отже, лісогосподарські заходи сприяли збільшенню приросту підросту на 26 – 44 % порівняно з контролем. Виявилось, що величини середнього поточного приросту у висоту за кожний з розглянутих років, а також середнього періодичного приросту за останні п'ять років великого (9 – 15-річного) підросту на контролі та середнього (9 – 15-річного) підросту у варіанті застосування рубок є достовірно близькими ($t_{\text{факт.0,05}} = 1,1 - 1,7$, $t_{\text{теор. 0,05}} = 1,98 - 2,00$) (див. рис. 3). Це також свідчить про ефективність застосування лісогосподарських заходів.

Висновки. Проведення групово-поступової рубки високої інтенсивності разом із прокладанням борозен у стиглому природному сосняку Ізюмського бору (ТЛУ А₂) позитивно вплинуло на процеси природного відтворення лісостану. Лісогосподарські заходи сприяли збільшенню кількості та підвищенню таксаційних показників підросту.

Групово-поступові рубки є найбільш прийнятними заходами для відтворення природних соснових екосистем, які найповніше відповідають їх природі (особливостям структури природних сосняків і успішності поновлення у "вікнах" намету).

Лісогосподарські заходи щодо сприяння природному поновленню сосни у пристепових борах мають бути спрямовані, насамперед, на створення кращих умов для наявних під наметом куртин підросту, а також для формування нових генерацій природного поновлення: збільшення їх освітленості, боротьбу з трав'янистою рослинністю і забезпечення ґрунту вологою шляхом прокладання глибоких борозен.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Анучин Н. П. Таксация и устройство разновозрастных лесов. – М.: Лесн. пром-сть, 1969. – 64 с.
2. Букиа И. Ф. Передовые измерительные технологии для лесного хозяйства // Оборудование и инструмент для профессионалов. – 2004. – №5 (52). – С. 4 – 6.
3. Дрюченко М. М. Чи існували природні Придонецькі бори? // Український лісовод. – Х., 1929. – № 4. – С. 27 – 32.
4. Краснов В. П., Мешикова В. Л., Усцький І. М. Сучасний санітарний стан лісів України // Науковий вісник НАУ: Вип. 39 (Лісівництво.) – К.: НАУ, 2001. – С. 133 – 140.
5. Манойло В. А., Шинкаренко І. Б., Головащенко Н. Ф., Тарнопільська О. М. Проблемы сохранения и воспроизводства естественных сосновых лесов Изюмского бора // Тр. междунар. научно-практической конф. "Проблемы функционирования, стабилизации и устойчивости развития предприятий лесопромышленного комплекса в новом столетии". – Воронеж, 2004. – С. 74 – 77.
6. Матеріали лісовпорядкування ДП "Ізюмське ЛГ" за 2005 рік. Рукопис.
7. Матеріали лісовпорядкування Ізюмського держлісгоспу за 1990 рік. Рукопис.
8. Матеріали лісовпорядкування Ізюмського держлісгоспу за 2001 рік. Рукопис.
9. Справочник лесовода (П. С. Пастернак, П. И. Молотков, И. Н. Патлай и др.; под редакцией П. С. Пастернака). – К.: Урожай, 1990. – 296 с.
10. Kinta V., Geudensb G., Mohrenc G. M. J., Lustb N. Silvicultural interpretation of natural vegetation dynamics in ageing Scots pine stands for their conversion into mixed broadleaved stands // For. Ecol. Manag. – 2006. – V. 223, iss. 1. – P. 363 – 370.
11. Malcolm D. C., Masonb W. L., Clarke G. C. The transformation of conifer forests in Britain – regeneration, gap size and silvicultural systems // For. Ecol. Manag. – 2001. – V. 151, iss. 1 – 3. – P. 7 – 23.
12. Mason B., Kerr G., Simpson J. What is Continuous Cover Forestry? // Corstorphine Road (Forestry Commission). – Edinburgh, 1999. – V. 231. – 25 p.
13. Mason W. L., Alía R. Current and future status of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) forests in Europe // Investigación Agraria: Sistemas y Recursos Forestales. – 2000. – № 1. – P. 317 – 335.

Tarnopilska O. M., Manojlo V. O., Ponomarev O. A.

SILVICULTURE EFFECTIVENESS OF MEASURES ON REPRODUCTION OF NATURAL PINE STANDS IN IZYUM STEPPE PINE FOREST

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

Results of investigation into the influence of group shelterwood cutting combined with measures on contributing to natural regeneration in mature natural pine forests upon the spatial structure and natural regeneration processes are presented.

Key words: measures on renewal of natural pine forest, successfulness of natural regeneration

Тарнопільська О. М., Манойло В. О., Пономарєв О. А.

ЛЕСОВОДСТВЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ВОСПРОИЗВОДСТВУ ЕСТЕСТВЕННЫХ СОСНЯКОВ ИЗЮМСКОГО ПРИСТЕПНОГО БОРА

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

Изложены результаты исследований относительно влияния группово-постепенных рубок в совокупности с мероприятиями содействия естественному возобновлению в спелых естественных сосняках на их пространственную структуру и процессы естественного воспроизводства.

Ключевые слова: мероприятия по воспроизводству естественных сосновых лесов, успешность естественного возобновления.

Одержано редколегією 12.12.2008 р.

УДК 630*231, 232

А. М. ГАВРУСЕВИЧ, В. М. ГУДИМА, І. В. МАЗУР*
ДО ПИТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВІДНОВЛЕННЯ КОРИННИХ ТИПІВ
ДЕРЕВОСТАНІВ У ПЕРЕДКАРПАТТІ

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

Висвітлюються питання актуальності агротехнічного догляду й освітлення в лісових культурах та пошуку ефективних прийомів відтворення корінних деревостанів у Передкарпатті.

Ключові слова: тип лісу, тип лісорослинних умов, природне поновлення.

Типологічна структура лісового фонду Передкарпаття характеризується домінуванням вологих і сирих типів лісу, зокрема грабових судібров на висоті 300 – 360 м, ялицевих судібров – на 330 – 420 м, смерекових і буково-смерекових суяличин – на 500 – 520 м абсолютної висоти. Корінні типи мішаних дубових і ялицевих деревостанів не виявлені. Зрідка трапляються лише наближені до корінних фрагменти ділянок насаджень, зріджені до повноти 0,5 – 0,6. Водночас майже на половині площ поширені похідні насадження граба, берези з осикою та вільхою, культури смереки, дуба північного та інші. Це свідчить про серйозну негативну трансформацію лісорослинного покриву передгір'я.

Такий стан лісового фонду викликаний негативним впливом комплексу об'єктивних і суб'єктивних чинників. Регламентовані в цих умовах Правила рубок головного користування не залишають після їх проведення можливостей для природного відновлення зрубів і викликають зміну екологічних умов на площі. На ґрунтах із важким механічним складом, підвищеною кислотністю, незадовільними водно-фізичними властивостями в результаті втрати потужних чинників викачування вологи із ґрунту формується поверхнево-застійне зволоження.

Цьому сприяють помірно прохолодний клімат Передкарпаття з річною кількістю опадів 750 – 1000 мм, із яких 75 – 80 % випадають за вегетаційний період, слабка дренажність дерново-підзолисто-глеюватих ґрунтів із незначним ухилом поверхні [3].

Нами, крім поновлення дуба звичайного та ялиці білої, розглянуто поновлення смереки європейської, бука лісового, ясена звичайного, клена гостролистого, липи дрібнолистої, дуба північного, граба, вільхи клейкої, берези повислої та осики.

Аналіз матеріалів ґрунтово-лісотипологічного картування, виконаного в Росільнянському і Солотвинському лісництвах у 1958 році, свідчить, що тоді більшість ділянок лісу характеризувалася вологим гігротопом. Після рубки лісу і створення лісових культур ділянки почали поступово заболочуватися, заростати осокою трясункоподібною, ситником розлогим, польовицею пагінковою, щучником дернистим, куничником наземним, зозулиним льоном і сфагновим мохом. Так, ділянки із середньовіковими хвойно-листяними насадженнями у виділі 17 кварталу 7, виділі 4 кварталу 23, виділі 12 кварталу 26 та виділі 6 кварталу 27 Росільнянського лісництва 50 років тому належали до вологого гігротопу суяличин. Нині на цих ділянках після рубки лісу сформувалися сира смерекова і смереково-букова суяличини, і їх залісення стало можливим після спорудження мікропідвищень плугом ПКЛ-70. У виділі 20 кварталу 12 і виділі 1 кварталу 13 було встановлено у 1958 році сирий гігротоп, а нині – це мокруватий підтип сирої смерекової суяличини, де перед створенням культур потрібно було провести гідролісомеліорацію.

Обробіток ґрунту під лісові культури шляхом спорудження мікропідвищень гальмує розвиток трав'яної рослинності і створює сприятливі умови для приживлюваності культур у перші роки. В табл. 1 наведено показники рослин, що вирости на мікропідвищеннях, підготовлених плугом ПКЛ-70, на ділянках дубових з участю смереки культур у вологій грабовій судіброві кварталу 30 Надвірнянського міжгосподарського лісгоспу. Тут на одній

* © А. М. Гаврусевич, В. М. Гудима, І. В. Мазур, 2009

площі з ідентичними ґрунтовими умовами протягом 4-х років проводили головну рубку з наступним створенням лісових культур із використанням однакової технології.

Таблиця 1

**Характеристика трав'яної рослинності мікропідвищень на зрубках
після обробітку ґрунту плугом ПКЛ-70**

Вік зрубів, років	Види рослин	Середня висота рослин, см	Проективне вкриття	Загальна зімкненість травостою*	Сира маса надземної частини, г/м ²	Сира маса коріння, г/м ²
1	Вербозілля звичайне	19	поодиноке	—	—	—
	Перстач прямостоячий	16	поодиноке	—	—	—
	Молінія голуба	16	поодиноке	поодиноке	31	21
	Ситник розлогий	11	поодиноке	—	—	—
	Зозулин льон	1	0,1	—	—	—
2	Вербозілля звичайне	52	0,2	—	—	—
	Польовиця пагінкова	31	поодиноке	—	—	—
	Ситник розлогий	31	поодиноке	0,2	163	216
	Молінія голуба	23	поодиноке	—	—	—
	Осока трясунковидна	44	поодиноке	—	—	—
	Зозулин льон	2	0,2	—	—	—
3	Ситник розлогий	60	0,4	—	—	—
	Молінія голуба	80	0,2	—	—	—
	Вербозілля звичайне	65	0,1	0,8	2225	5003
	Польовиця пагінкова	63	0,1	—	—	—
	Зозулин льон	6	0,4	—	—	—
4	Ситник розлогий	65	0,5	—	—	—
	Польовиця пагінкова	105	0,3	—	—	—
	Вербозілля звичайне	87	0,1	1,0	2563	6635
	Молінія голуба	120	0,1	—	—	—
	Зозулин льон	6	1,0	—	—	—

*Примітка: загальну зімкненість травостою наведено для верхнього ярусу, без урахування мохів.

У перші два роки трави слабо заселяють оброблену площу. Сира маса надземної частини рослин і коріння невелика. В цей період висаджені стандартні сіянці деревних порід мають змогу нормально приживлюватися. Лише на третій-четвертий роки інтенсивність заростання різко зростає за рахунок збільшення видів-гігрофітів: ситника, осок, злаків, зозулиного льону. А в міжряддях, де вологість ґрунту вища, інтенсивно розвивається сфагновий мох. На інших ділянках молодих культур, що належать до сирих типів, розповсюджена осока трясункоподібна зі щучником дернистим, ситником розлогим, куничником наземним та іншими видами. Отже, на цьому етапі росту культур потрібний посилений агротехнічний догляд за ними.

Досвід свідчить, що в умовах Передкарпаття, де зруби заростають небажаними видами рослин, традиційний агротехнічний догляд за культурами шляхом обжинки або обкошування трав не прийнятний, тому що зрізані осоки та злаки після догляду інтенсивно відростають. Лабораторія лісовідновлення УкрНДІГірліс розробила й передала для впровадження у виробництво ефективну та екологічно безпечну технологію агротехнічного догляду з використанням спеціальних препаратів. Фахівці Коломийського лісгоспу розробили спосіб догляду за культурами за допомогою багаторічного люпину, який висівають навколо висаджених сіянців. Коли окремі пагони люпину досягають висоти культур і більше, їх обламують руками [1].

У Передкарпатті в корінних насадженнях домінують дуб звичайний і ялиця біла. Культури дуба, створені на мікропідвищеннях в агротехнічно допустимі терміни з використанням стандартних сіянців, забезпечують високі приживлюваність і ріст висаджених рослин. У виділі 9 кварталу 21 Шепарівського лісництва на площі 6,7 га на свіжому зрубі дуба звичайного з домішкою осики, вільхи й берези в сирій грабовій судіброві

були створені на мікропідвищеннях культури дуба з участю ясена, клена і явора. Культури порівняно добре прижились, зустрічність рослин – 80 % (табл. 2)

Таблиця 2

**Природне поновлення в 4-річних культурах дуба з участю ясена і клена
у сирій грабовій судіброві, тис. шт./га**

Порода	Культури, природне поновлення, висота, м				
	до 0,5	0,6 – 1,5	понад 1,5		всього
			кількість	висота	
Дуб (звичайний)	1,1	2,4	–	–	3,5
Ясен	1,2	0,7	–	–	1,9
Клен	0,1	0,8	–	–	0,9
Явір	–	0,2	–	–	0,2
Граб	–	0,1	0,1	2,5	0,2
Вільха	–	0,1	0,4	3,0	0,5
Осика	–	2,0	1,8	1,9	3,8
Береза	–	0,3	0,6	1,9	0,9

Але вже в перший рік почало з'являтися природне поновлення осики, берези, вільхи і граба, кількість якого на четвертий рік зрівнялася з кількістю висаджених у культурах сіянців, а висота у 1,5 – 2 рази перевершувала висоту культур.

Такі культури, звичайно, потребують негайного освітлення. Потрібно особливу увагу звернути на боротьбу з небажаним природним поновленням осики. Після вирубання її дерев у шийці коріння від сплячих бруньок з'являється багато кореневих пагонів, обмеження появи яких слід проводити різними способами, насамперед шляхом окільцювання дерев осики (зняття смуг кори) за декілька років до рубки.

Пагони з'являються також від додаткових бруньок на корінні навіть через декілька років після вирубання дерева. Так на 10-річній ділянці зімкнених кронами культур дуба з участю ясена та домішкою смереки й липи (у виділах 25 і 32 кварталу 16 Шепарівського лісництва) навіть після інтенсивного освітлення культур у 4 – 5-річному віці по обидва боки рядів культур у смузі завширшки 2 метри сформувався молодняк, у складі якого переважає осика.

Потребує регулювання кількість у складі молодняків такої цінної породи, як береза, що завдяки частому і рясному плодуванню, може займати значні території. Вільха після рубки дерев часто відновлюється гніздами від пнів. Тому при освітленні культур у гніздах слід залишати найцінніші здорові пагони, забезпечуючи невелику домішку вільхи в насадженні. Що стосується граба, то його невелика участь у насадженні в сирій судіброві корисна.

Але під наметом рідколісь, низькоповнотних насаджень, відведених до суцільної санітарної і реконструктивної рубок, є задовільне природне поновлення ялиці, яке можна успішно використати, застосовуючи природозбережувальні рубки. Біоекологічні властивості ялиці, повільний ріст підросту в перші роки вимагають для вирощування продуктивних і стійких її насаджень наступного зниження зімкненості крон материнського насадження, яке може досягатися застосуванням вибіркового або насінно-лісосічних рубок. Одне з таких насаджень обстежене у виділі 27 кварталу 2 Глибоківського лісництва Богородчанського міжгосподарського лісгоспу. Тут частину насадження зі складом 8См2Яц+Дз, віком 66 років і нерівномірною повнотою 0,4 – 0,6 зрубали і на цій ділянці посадили часткові культури дуба й бука, які прижилися на 90 %, а також ялиці й явора, приживлюваність яких становила 60 і 70 % відповідно. Решту площі ділянки, яка представлена галявиною, на якій був добрий підріст ялиці, смереки і дуба, залишили під природне зарощування. Характеристику стану природного поновлення наведено в табл. 3.

Певні проблеми виникли з формуванням раціональної видової структури насаджень у дубово-ялицевих, ялицево-смерекових і ялицево-смереково-букових лісах. Корінна в цих умовах високопродуктивна ялиця на перезволожених зрубках потерпає від надлишку вологи у ґрунті, пізніх весняних заморозків, сонячних опіків. У складі молодняків її участь постійно зменшується. Свідченням цього є численні ділянки культур, де під час садіння культур ялиця

була головною або однією з головних порід, а у 8 – 10 років стала домішкою. Навіть на мікропідвищеннях, де у перші два роки ялиця в культурі захищена від надлишку вологи у ґрунті, наявність відкритої поверхні зрубів негативно впливає на приживлюваність і ріст ялиці, яка потребує в перші роки захисту материнського насадження [2].

Таблиця 3

Природне поновлення на зрідженій частині ділянки середньовікового смереково-ялицевого з домішкою дуба насадження, тис. шт. /га

Порода	Природне поновлення, висота, м				
	до 0,5	0,6 – 1,5	понад 1,5		всього
			кількість	висота	
Ялиця	23,1	1,5	2,2	3,1	26,8
Дуб	2,0	0,6	—	—	2,6
Смерека	5,8	4,2	0,8	2,7	10,8
Бук	0,1	0,2	—	—	0,3
Береза	1,8	1,1	1,5	2,5	4,4
Осика	2,2	1,9	0,2	2,5	4,3

Висновок. Задовільний стан культур, створених у Передкарпатті на мікропідвищеннях забезпечується при посиленому агротехнічному догляді, коли гальмується ріст небажаних рослин на третій-четвертий роки після створення культур, та інтенсивних освітленнях у наступні роки. Орієнтація на природний шлях відтворення корінних деревостанів з участю ялиці як головної породи вимагає застосування в насадженнях насінно-лісосічних і вибірових рубок.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Гаврусевич А. М. Як удосконалити технологію вирощування лісових насаджень в Передкарпатті // Всеукр. галуз. газета «Деревообробник», 2004, №17 (107).
2. Мазур І. В., Гаврусевич А. М., Кацуляк Ю. Д. Відновлення дубово-ялицевих лісів в Передкарпатті // Наукові основи ведення сталого лісового господарства: Матер. міжнар. наук.-практ. конф. – Івано-Франківськ: Екор, 2005. – С. 181 – 184.
3. Трибун П. А. Заболачивание предгорных лесов Ивано-Франковской области и меры борьбы с ним // Лесоводство и агролесомелиорация. – К.: Урожай, 1967. – Вып. 12. Лесное хозяйство в Карпатах. – С. 65 – 78.

Gavrusevych A. M., Gudima V. M., Mazur I. V.

TO THE PROBLEM OF TECHNOLOGY OF RESTORATION OF ORIGINAL TYPES OF FOREST STANDS IN PRE-CARPATHIANS

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

Issues of an urgency of agrotechnical measures, early thinning in forest plantations and search of effective ways of original forest restoration in Pre-Carpathians are discussed.

К е у w o r d s : forest type, forest site conditions, natural regeneration.

Гаврусевич А. Н., Гудима В. М., Мазур И. В.

К ВОПРОСУ ТЕХНОЛОГИИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ КОРЕННЫХ ТИПОВ ДРЕВОСТОЕВ В ПРЕДКАРПАТЬЕ

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

Обсуждаются вопросы актуальности агротехнического ухода, осветления в лесных культурах и поиска эффективных приемов восстановления коренных древостоев в Предкарпатье.

К л ю ч е в ы е с л о в а : тип леса, тип лесорастительных условий, естественное возобновление.

Одержано редколегією 7.10.2008 р.

УДК582.688.3x634.73

В. К. КОНОВАЛЬЧУК, Є. О. КРЕМЕНЕЦЬКА *
СВІТОВЕ ВИРОБНИЦТВО ЯГІД ТА ІНТРОДУКЦІЯ ЛОХИНИ ВУЗЬКОЛИСТОЇ
(*VACCINIUM ANGUSTIFOLIUM* AIT.) В УМОВАХ УКРАЇНИ

Національний аграрний університет

Наведено інформацію про світове виробництво ягід і перші результати інтродукції рослин лохини вузьколистої (*Vaccinium angustifolium* Ait.) в умовах України. Сіяння були висаджені на кислому лісовому ґрунті. Відмічено цвітіння і плодоношення рослин на третій рік вирощування. Доведено можливість вирощування *Vaccinium angustifolium* у Карпатському регіоні та зоні Полісся.

Ключові слова: лохина, чорниця, лохина вузьколиста (*Vaccinium angustifolium* Ait.), лохина низькоросла, інтродукція, плантація.

В останнє десятиліття великий інтерес науковців світу привертають види рослин з родини брусничних, які мають смачні їстівні плоди. У лісах України поширена чорниця (*Vaccinium myrtillus* L.), яка росте у соснових, мішаних сосново-березових і сосново-дубових лісах Полісся та смерекових лісах Карпат. У сприятливих умовах ця рослина подекуди утворює суцільні ягідники, їх урожайність змінюється щорічно і становить 100 – 500 кг / га. В лісах України щорічно збирають десятки тисяч тон лісових ягід. Найбільші за площею ягідники чорниці розміщені у Волинській, Рівненській, Житомирській Закарпатській, Івано-Франківській, Львівській, Чернігівській і Київській областях. У заболочених лісах і на сфагнових болотах росте лохина (*Vaccinium uliginosum* L.) на торфових ґрунтах, частіше під наметом дерев. Рослини в цих умовах сягають висоти 0,5 – 1,2 м і часто утворюють суцільні зарості. *Vaccinium uliginosum* росте також у Карпатах [1].

Лохина вузьколиста (*Vaccinium angustifolium* Ait.) природно росте у Північній Америці, зокрема у США (штати Мейн, Орегон) і Канаді (провінції Британська Колумбія, Квебек, Онтаріо). Ці невисокі рослини, що нагадують чорницю, ростуть як на відкритих ділянках, так і під наметом дерев у лісі. Ягоди цієї лохини мають цінні харчові та лікувально-профілактичні властивості й користуються великим попитом на американських ринках. Природо-кліматичні умови й температурний режим місць поширення лохини вузьколистої у США подібні до умов Карпатського регіону України, але з дещо більшою кількістю опадів. Період дозрівання ягід більшості сортів лохини припадає на липень і майже збігається з періодом дозрівання таких рослин в Україні.

У багатьох країнах світу нині проводяться інтенсивні дослідження як високорослих, так і низькорослих рослин з роду *Vaccinium*. Актуальність проведення досліджень з інтродукції рослин лохини вузьколистої викликана високими харчовими властивостями, цінністю плодів і значним попитом на ринках. Нині культивуються рослини багатьох сортів лохини високорослої (*Vaccinium corymbosum* L.) та низькорослих рослин з роду *Vaccinium*, до яких належить лохина вузьколиста.

Найбільше збирають ягід лохини в Канаді та США (табл. 1), у США – у штатах Мічиган, Мейн, Нью Джерсі, а в Канаді – в провінціях Онтаріо і Британська Колумбія. Виробництво ягід лохини, вирощених на плантаціях, у світі швидко зростає. Згідно з даними польських дослідників, у 2005 році світове виробництво лохини становило близько 241 тис. тонн [3], а зайнята плантаціями площа щорічно збільшується (табл. 2) [4]. За даними відомої дослідниці брусничних культур з Орегонського університету Бернадіни Стрік [4], площа плантацій лохини в Північній Америці з 1982 до 2003 року стрімко зростає (табл. 3). За даними відомого чилійського дослідника з Католицького університету М. П. Банадоса [2], найбільша площа плантацій лохини в Південній Америці зосереджена в Чилі (табл. 4). Як видно з наведених даних, незважаючи на зростання площі плантацій лохини, ще багато років виробники не зможуть задовольняти попит світових ринків на її ягідну продукцію.

* © В. К. Коновальчук, Є. О. Кременецька, 2009

Таблиця 1

Виробництво ягід лохини у 1992 – 2005 рр. в різних країнах світу (тон) [3]

Країна	Роки							
	1992	1993	1996	1997	2000	2001	2004	2005
Світ	105510	134200	136970	150325	237197	237171	240679	240610
Канада	38960	39670	49090	43500	59035	67708	79161	81900
Литва	2000	1900	3500	4000	3000	2000	1600	2000
Голландія	3400	3300	3700	3700	3800	3800	4000	4000
Нова Зеландія	1200	1200	1200	1000	1500	1500	2000	2000
Польща	5700	7700	15000	14500	21500	30000	16500	15000
Румунія	500	500	1900	3000	4000	3000	4000	4000
США	51300	77230	58730	77110	134446	121563	124648	123000

Таблиця 2

Площа плантацій лохини в різних країнах світу (гектарів) [4]

Країна								
	1992	1993	1996	1997	2000	2001	2004	2005
Світ	35014	37957	41008	41788	48425	49365	51848	51470
Канада	18231	19492	19888	20048	23921	25000	26058	26960
Литва	455	500	500	700	700	500	700	600
Голландія	700	800	900	1000	900	900	1000	1000
Нова Зеландія	328	340	280	200	348	350	400	400
Польща	1220	1570	3000	3000	4000	4500	3800	3600
Румунія	150	150	500	500	600	550	600	600
США	13620	14770	15280	15650	16318	16361	17980	17000

Таблиця 3

Площа плантацій різних груп лохини в Північній Америці [4]

Група лохини	Площа плантацій, га		
	1982 р.	1992 р.	2003 р.
Північні сорти	12700	17540	20287
Південні сорти	160	390	2153
Рабіте	1950	3900	4378
Низькоросла	47450	52550	70051

Таблиця 4

Площа плантацій лохини в різних країнах Південної Америки в 2004 році [2]

Країна	Площа (га)	Продукція (тон)
Аргентина	1200	900
Бразилія	25	75
Чілі	2500	9444
Уругвай	100	80
Усього	3825	10721

У 2006 році нами розпочато інтродукцію низькорослої лохини (*Vaccinium angustifolium* Ait.) в умовах України. Рослини вирощували з насіння ягід, зібраних у серпні. Насіння пророщували у чашках Петрі при температурі 20 °С. Схожість насіння становила близько 70 %. У січні 2006 року пророщене насіння *Vaccinium angustifolium* було висіяне в 1 л контейнери із субстратом (торф наполовину з піском). Весною рослини заввишки 5 см і більші пересадили рядками на дослідну ділянку, розташовану на узліссі соснового лісу в Потапнянському лісництві Київської області. Відстань між рядами рослин сягає 0,5 м, в ряду – 0,2 м. Ґрунт сірий лісовий, а його кислотність (рН водного розчину ґрунту) становила 6,3.

Початок росту пагонів рослин відмічено у першій половині травня. В окремих рослин набухання бруньок спостерігалось на початку квітня, а ріст пагонів тривав до кінця серпня. Цвітіння і плодоношення у частини рослин відмічене на третій рік після садіння. Середні

біометричні показники (висоту рослин, товщину пагонів біля поверхні ґрунту й розмір листя) визначали щороку наприкінці вегетаційних періодів (табл. 5).

Таблиця 5

Середні значення біометричних показників рослин лохини вузьколистої за період спостережень

Рік вирощування	Висота рослин, см	Товщина пагонів біля поверхні ґрунту (мм)	Розмір листя (мм)	
1-й	8	1	20	10
2-й	10	2	22	11
3-й	20	3	31	15

На третій рік відмічено плодоношення частини рослин лохини вузьколистої: 3 кущів із 30 рослин. Маса плоду становила 0,4 – 0,6 грама. Однак унаслідок живлення лісових птахів ягодами біометричні показники плодів у стані стиглості не визначені.

Висновки. Рослини лохини, що вивчалися, є низькорослими, стійкими до низької температури, а ягоди мають прозорий сік і добрий смак. Рослини лохини за зовнішніми морфологічними ознаками та екологічними вимогами близькі до чорниці звичайної. Вирощування лохини вузьколистої найбільш перспективне на кислих землях, осушених болотах і вироблених торфовищах Карпатського регіону і Полісся України. Для детального вивчення рослин лохини *Vaccinium angustifolium* L. в умовах України дослідження необхідно продовжити.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Малиновский К. А. Растительность высокогорья Украинских Карпат. – К.: Наук. думка, 1980. – 280 с.
2. Banados M. P. Blueberry Production in South America // Acta Horticulturae (Proceedings of the 8th International Symposium on *Vaccinium* Culture. Sevilla, Spain; Oeiras, Portugal. May 3 – 8, 2004). – 2006. – № 715. – P. 165 – 172.
3. Zmarlicki K. Production and marketing of blueberries in Europe, USA and Canada // Blueberry and cranberry growing (with ecological aspects). – Skierniewice, Instytut sadownictwa i kwiaciarnictwa, 2006. – P. 181 – 187.
4. Strik B. Blueberry Production and Research Trends in North America // Acta Horticulturae (Proceedings of the 8th International Symposium on *Vaccinium* Culture. Sevilla, Spain; Oeiras, Portugal. May 3 – 8, 2004). – 2006. – № 715. – P. 173 – 183.

Konovalchuk V. K., Kremenetska Je. O.

WORLD PRODUCTION OF BLUEBERRIES AND CULTIVATION OF LOW-BUSH BLUEBERRIES (*VACCINIUM ANGUSTIFOLIUM* AIT.) IN CONDITIONS OF UKRAINE

National Agrarian University

World production of blueberries and first cultivation efforts of low-bush blueberries in conditions of Ukraine are presented as well as their growing zones in Ukraine are determined. Low-bush blueberry vines have been planted on forest acid soil. Plants started bearing fruits and blossoms three years after planting. Possibility of successfully cultivation of low-bush blueberries (*Vaccinium angustifolium*) in Carpathian and Polissya regions is proved.

Key words: blueberries, bilberries, *Vaccinium angustifolium* Ait., low-bush blueberries, introduction, plantation.

Коновальчук В. К., Кременецкая Е. А.

МИРОВОЕ ПРОИЗВОДСТВО ЯГОД И ИНТРОДУКЦИЯ ГОЛУБИКИ УЗКОЛИСТНОЙ (*VACCINIUM ANGUSTIFOLIUM* AIT.) В УСЛОВИЯХ УКРАИНЫ

Национальный аграрный университет

Приведена информация о мировом производстве голубики и первые результаты интродукции растений голубики узколистной (*Vaccinium angustifolium* Ait.) в условиях Украины. Сеянцы высажены на кислой лесной почве. Отмечено цветение и плодоношение части растений на третий год выращивания. Доказана возможность выращивания *Vaccinium angustifolium* в Карпатском регионе и зоне Полесья.

Ключевые слова: голубика, черника, голубика узколистная (*Vaccinium angustifolium* Ait.), голубика низкорослая, интродукция, плантация.

Одержано редколегією 12.12.08 р.

УДК 630*094.4+630*22+630*23+630*24+630*3+630*62

Ю. С. ШПАРИК *

**ПІДХОДИ ДО РЕГЛАМЕНТАЦІЇ ВЕДЕННЯ ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА
ЗА КАТЕГОРІЯМИ ЛІСІВ І ТИПАМИ ЛІСУ**

Український науково-дослідний інститут гірського лісівництва

За результатами аналізу нових нормативних документів з лісового господарства дано пропозиції щодо регламентації його ведення за категоріями лісів. На першому етапі для лісів кожної категорії опрацьовано перелік допустимих лісогосподарських заходів та умов їх проведення. Наступним кроком мають стати розробка й затвердження програм із ведення лісового господарства для основних груп типів лісу в рамках усіх категорій і підкатегорій лісів та особливо захисних лісових ділянок. Такі програми є характерними для європейського лісівництва.

Ключові слова: категорії лісів, особливо захисні лісові ділянки, лісогосподарські заходи, програми з ведення лісового господарства

Ведення лісового господарства полягає у здійсненні комплексу заходів з охорони, захисту, раціонального використання та розширеного відтворення лісів (Лісовий кодекс України, ст. 63). Заходи з охорони й захисту лісів передбачають контроль за їх самовільним використанням, пожежним і санітарним станом у лісах. Заходи з раціонального використання лісів України є найбільш різноманітними в цьому комплексі як за поставленими завданнями, так і за способами їх реалізації. До поняття раціонального використання входять такі основні групи заходів: рубки лісу (від рубок догляду до головних і лісовідновних), розвиток інфраструктури, мисливське господарство, заготівля недеревних продуктів лісу, організація туризму й рекреації. Заходи з розширеного відтворення лісів – це лісорозведення та лісовідновлення [1].

Тип лісу і категорія лісової ділянки є основними показниками, які визначають види й параметри заходів з ведення лісового господарства. Насамперед тип лісу визначає породний склад і структуру корінного (чи цільового) деревостану, який може бути вирощений у певних умовах. Надалі категорія лісової ділянки визначає ті обмеження, які є необхідними для виконання лісом максимальною мірою тих функцій, які передбачені законодавством для лісів цієї категорії, тобто для вирощування деревостанів із необхідними параметрами. Обмеження щодо лісогосподарських заходів можуть бути відсутніми лише для експлуатаційних лісів. Значне різноманіття типів лісу та категорій сильно ускладнює вірний вибір доцільних і можливих лісогосподарських заходів для вирішення нагальних лісівничих завдань. Якщо ще врахувати, що у 2006–2007 рр. прийнято низку нових нормативних документів у галузі лісового господарства [2–6], то актуальність чіткої регламентації ведення господарства в нових умовах є високою.

Ліси України за екологічним і соціально-економічним значенням та залежно від основних виконуваних ними функцій поділяють на чотири основні категорії: 1) ліси природоохоронного, наукового, історико-культурного призначення; 2) рекреаційно-оздоровчі ліси; 3) захисні ліси; 4) експлуатаційні ліси (Лісовий кодекс України, ст. 39). Крім цього, у лісах можуть бути виділені особливо захисні лісові ділянки з режимом обмеженого лісокористування (Лісовий кодекс України, ст. 41). Але в рамках кожної категорії виділяють багато, якщо можна так сказати, "підкатегорій" лісів, і саме вони відрізняються одна від одної як за основними завданнями з ведення лісового господарства, так і за допустимими лісогосподарськими заходами. Завданням цієї публікації якраз і є розробка підходів до регламентації ведення лісового господарства для лісів окремих підкатегорій. Важливо також розуміти, що категорії й типи лісів є взаємозв'язаними поняттями, особливо в регіональному аспекті. Наприклад, для регіону Українських Карпат підібрано перелік типів лісу, які мали би бути віднесені до захисних лісів [1, 7].

* © Ю. С. Шпарик, 2009

Для кращої наочності результатів зроблено спробу звести назви підкатегорій лісів у рамках категорій у форму таблиці. Першою категорією є природо-заповідні ліси. В табл. 1 наведено перелік підкатегорій природо-заповідних лісів і видів лісових ділянок, які до них належать, та пропоновані основні завдання й мета ведення лісового господарства для них.

Таблиця 1

Основні завдання з ведення лісового господарства для природо-заповідних лісів

Підкатегорія захисних лісів	Види лісових ділянок	Основне завдання з ведення лісового господарства	Мета ведення лісового господарства
Заповідники і природні заповідники	Заповідні зони	Постійне підтримання сукцесій з мінімальним втручання людини	Різновікові корінні ліси
	Зони антропогенних ландшафтів	Збереження характерних для регіону ландшафтів	Стійкі природні ландшафти
Біосферні заповідники	Заповідні зони	Підтримання сукцесій з мінімальним втручання людини	Різновікові корінні ліси (праліси)
	Зони регульованого заповідного режиму	Формування природних лісів	Різновікові корінні ліси
	Буферні зони	Підтримання постійного лісовкриття наближених до природних деревостанів	Стійкі природні ліси
	Зони антропогенних ландшафтів	Збереження характерних для регіону ландшафтів	Стійкі природні ландшафти
Заповідні лісові урочища та ліси, що мають важливе значення для захисту природного середовища	Зони заповідного режиму	Збереження лісів в природному вигляді	Різновікові корінні ліси
	Зони обмеженого проведення еколого-лісівничих заходів	Формування максимально наближених до природи лісових екосистеми	Природні корінні ліси
	Зони помірного проведення еколого-лісівничих заходів	Підтримання постійного вкриття лісом наближених до природних деревостанів	Стійкі природні ліси
Пам'ятки природи і ліси, що мають наукове чи історичне значення		Дотримання індивідуальних для кожної пам'ятки вимог	Стійкі природні ліси
Національні природні і регіональні ландшафтні парки	Заповідні зони	Підтримання сукцесій з мінімальним втручання людини	Різновікові корінні ліси (праліси)
	Зони регульованої рекреації	Формування стійких і комфортних для рекреантів лісів	Стійкі природні ліси
	Зони стаціонарної рекреації	Формування стійких і комфортних деревостанів	Стійкі деревостани
	Господарські зони	Збереження характерних для регіону ландшафтів	Стійкі природні ландшафти

До природо-заповідних лісів належать лісові ділянки природоохоронного, наукового, історико-культурного призначення, що виконують природоохоронну й естетичну функції, є об'єктами науково-дослідних робіт на довгочасну перспективу, сприяють забезпеченню охорони унікальних і особливо цінних природних комплексів та історико-культурних об'єктів. До лісів природоохоронного, наукового, історико-культурного призначення належать також унікальні за породним складом, продуктивністю й генетичними властивостями лісові ділянки, на яких ростуть реліктові, ендемічні види дерев, що мають велике наукове значення (Порядок поділу лісів на категорії ..., ст. 5). Регламентація ведення лісового господарства має базуватися на основних завданнях і меті господарювання. Під основним завданням лісового господарства розуміється стан лісової екосистеми, який є оптимальним

для виконання нею тих функцій, що передбачені для лісів відповідної категорії, підкатегорії тощо. Під метою ведення лісового господарства розуміється плановий кінцевий результат господарювання у вигляді короткої характеристики структури лісу.

В опрацьованих положеннях наведено набір завдань і правил ведення лісового господарства, які орієнтовані на формування певного лісового середовища (деревостану) за категоріями лісів. Якщо мета ведення господарства в окремих підкатегоріях навіть різних категорій лісів однакова, то звичайно однаковими є й основні завдання та правила ведення господарства. Тому, для різних категорій лісів деякі правила й завдання з ведення лісового господарства однакові. Водночас деякі з них відрізняються, тому для кожної категорії лісів наводимо суцільний комплекс правил.

Загальні правила при проведенні лісогосподарських заходів у природно-заповідних лісах:

- усі заходи повинні мати на меті формування природних лісових екосистем чи ландшафтів (при проведенні лісогосподарських заходів слід брати до уваги напрямки природних змін кожного деревостану);

- заходи мають підтримувати стале функціонування лісових екосистем (постійне вкриття лісом, природний склад порід, збереження інших екосистем);

- для збереження і збагачення біорізноманіття при проведенні природоохоронних заходів у лісах доцільно залишати старі дуплисті дерева, сухі стоячі або лежачі стовбури, а також декоративні дерева, які мають нестандартний вигляд, у кількості до 6 шт./га, але не у складі біогруп, і якщо ці дерева не є джерелами збудників хвороб чи шкідливих комах (залишення старих дуплявих дерев у біогрупах ускладнює природне відновлення на цій території);

- для попередження руйнування лісових екосистем на узліссі лісових масивів мають залишатися дерева корінних порід у смузі шириною 5 – 10 метрів, а якщо корінні породи відсутні, то залишають дерева порід, які тут ростуть;

- при формуванні інфраструктури не дозволяється влаштування штучних споруд на території лісових ділянок, які є місцем проживання, живлення чи міграції цінних видів фауни;

- похідні деревостани місцевих порід природного походження можуть рости на території всіх вище згаданих зон чи підкатегорій, але за потреби можуть також бути переформованими на корінні деревостани;

- при масовому пошкодженні лісів комахами чи дикими тваринами мають бути застосовані індивідуальні заходи в кожному конкретному випадку, які в обов'язковому порядку мають бути узгоджені з відповідними державними органами та з науковцями.

Другою категорією є рекреаційно-оздоровчі ліси. До рекреаційно-оздоровчих лісів належать лісові ділянки, що виконують рекреаційну, санітарно-гігієнічну та оздоровчу функції, використовуються для туризму, занять спортом, санаторно-курортного лікування та відпочинку населення (Порядок поділу лісів на категорії ..., ст. 6). У табл. 2 наведено перелік підкатегорій рекреаційно-оздоровчих лісів і видів лісових ділянок, які до них належать, запропоновано основні завдання й мету ведення лісового господарства для них.

Загальні правила при проведенні лісогосподарських заходів у рекреаційно-оздоровчих лісах:

- усі заходи повинні мати за мету формування комфортних для рекреантів лісових екосистем чи ландшафтів;

- заходи мають підтримувати стале функціонування лісових екосистем;

- для попередження руйнування лісових екосистем на узліссі лісових масивів мають залишатися дерева корінних порід у смузі завширшки 5 – 10 метрів, а якщо корінні породи відсутні, то залишають дерева порід, які тут ростуть;

- для збереження і збагачення біорізноманіття при проведенні лісогосподарських заходів у рекреаційно-оздоровчих лісах доцільно залишати декоративні дерева та їх композиції, а також цінні для збереження біорізноманіття дерева (старі дуплисті чи сухі стоячі стовбури в

кількості до 6 шт./га), але якщо ці дерева не є джерелами збудників хвороб чи шкідливих комах (тут можуть рости похідні деревостани, якщо вони стійкі та декоративні, обмеження щодо цього є лише для лісів ПЗФ);

– при формуванні інфраструктури не дозволяється влаштування штучних споруд на території лісових ділянок, які є місцем проживання, живлення чи міграції цінних видів фауни.

Третьою категорією є захисні ліси. До категорії захисних лісів належать лісові ділянки, що виконують функцію захисту навколишнього природного середовища та інженерних об'єктів від негативного впливу природних і антропогенних чинників (Порядок поділу лісів на категорії ..., ст. 7). У табл. 3 наведено перелік підкатегорій захисних лісів і видів лісових ділянок, які до них належать, і пропонувано основні завдання й мету ведення лісового господарства для кожної з них.

Таблиця 2

Основні завдання з ведення лісового господарства для рекреаційно-оздоровчих лісів

Підкатегорія захисних лісів	Види лісових ділянок	Основне завдання з ведення лісового господарства	Мета ведення лісового господарства
Ліси населених пунктів		Контроль стану для попередження падіння дерев чи їх частин	Стійкі декоративні рослинні композиції
Ліси в межах округів санітарної охорони лікувально-оздоровчих територій і курортів	Ліси першої зони	Підтримання постійного лісовкриття стійких, рекреаційно-цінних деревостанів	Стійкі зімкнені ліси
	Ліси другої зони	Стале функціонування рекреаційно-цінних деревостанів	Стійкі відкриті ліси
	Ліси третьої зони	Формування комфортних і безпечних деревостанів	Стійких декоративні ландшафти
Ліси у межах поясів зон санітарної охорони водних об'єктів	Ліси першої зони	Підтримання постійного вкриття лісом стійких близьких до природних лісів	Стійкі різновікові деревостани
	Ліси другої зони	Підтримання постійного вкриття лісом стійких лісів і попередження падіння дерев у водні об'єкти	Стійкі деревостани складної структури
Ліси зелених зон навколо населених пунктів	Лісопаркова частина	Формування стійких, рекреаційно-цінних лісових ландшафтів	Стійкі комфортні лісові ландшафти
	Лісогосподарська частина	Підтримання постійного вкриття лісом стійких, рекреаційно-цінних деревостанів	Стійкі комфортні ліси
Ліси навколо лікувально-оздоровчих об'єктів		Підтримання постійного вкриття лісом стійких, рекреаційно-цінних деревостанів	Стійкі зімкнені ліси
Ліси навколо мінеральних джерел		Підтримання постійного вкриття лісом стійких близьких до природних лісів	Стійкі різновікові деревостани
Ліси навколо нелінійних рекреаційних об'єктів		Стале функціонування рекреаційно-цінних деревостанів	Стійкі відкриті ліси
Ліси вздовж лінійних рекреаційних об'єктів		Підтримання сталого функціонування природних лісових екосистем	Стійкі відкриті природні ліси

Четвертою категорією є експлуатаційні ліси. До категорії експлуатаційних лісів належать лісові ділянки, що не зайняті лісами природоохоронного, наукового, історико-культурного призначення, рекреаційно-оздоровчими та захисними лісами (категорії лісів з особливим режимом лісокористування). Експлуатаційні ліси призначені для задоволення потреб національної економіки у деревині (Порядок поділу лісів на категорії ..., ст. 8). Основним завданням ведення лісового господарства в експлуатаційних лісах є вирощування стійких продуктивних деревостанів із мінімальною шкодою для довкілля. Метою господарювання в таких лісах є формування високопродуктивних лісів у віці головної рубки.

Згідно з визначеними вище основним завданням і метою ведення лісового господарства в лісах різних категорій та відповідно до нормативних документів [2 – 6] опрацьовані допустимі (рекомендовані) лісогосподарські заходи для лісів усіх підкатегорій. Як приклад нижче наведено рекомендовані заходи з ведення лісового господарства у високогірних лісах (табл. 4).

Таблиця 3

Основні завдання з ведення лісового господарства для захисних лісів

Підкатегорія захисних лісів	Види лісових ділянок	Основне завдання з ведення лісового господарства	Мета ведення лісового господарства
Лісові насадження лінійного типу	Державні захисні лісові смуги	Постійне підтримання лісового середовища	Стійкі лісові екосистеми
	Полезахисні лісові смуги	Формування і підтримання проектної конструкції	Стійкі деревостани
	Лісові смуги уздовж забудованих територій населених пунктів		
Ліси на смугах відведення каналів, залізниць і автомобільних доріг		Формування і підтримання проектної конструкції	Стійкі деревостани
Протиерозійні ліси	У ярах, балках, річкових долинах	Постійне підтримання зімкнутих лісів	Стійкі лісові екосистеми без надмірно великих дерев
	На легкорозвіюваних пісках	Постійне підтримання зімкнутих лісів	Стійкі природні лісові екосистеми
	На рекультивованих землях	Постійне підтримання зімкнутих лісів	Стійкі лісові екосистеми
	Навколо кам'янистих розсіпів	Постійне підтримання зімкнутих лісів	Стійкі лісові екосистеми
	На малопотужних кам'янистих ґрунтах	Постійне підтримання лісового вкриття	Стійкі лісові екосистеми без великогабаритних дерев
	Високогірні ліси	Постійне підтримання природних деревостанів	Різновікові корінні ліси
	На стрімких гірських схилах	Постійне підтримання зімкнутих лісів	Стійкі природні лісові екосистеми
	У селенебезпечних басейнах	Постійне підтримання лісового вкриття	Густі природні деревостани
	У лавинонебезпечних басейнах	Постійне підтримання лісового вкриття	Густі природні деревостани
	Приполонинні ліси	Постійне підтримання зімкнутих лісів	Стійкі природні лісові екосистеми
	Субальпійські деревно-чагарникові угруповання	Постійне підтримання лісового вкриття	Різновікові корінні лісові екосистеми
Смуги лісів уздовж залізниць		Постійне підтримання високопродуктивних лісів	Зімкнені стійкі деревостани з продуктивних порід
Смуги лісів уздовж автодоріг			
Водоохоронні ліси	Захисні смуги лісів навколо водойм	Постійне підтримання стійких лісів при мінімальному рихленні ґрунту	Стійкі природні лісові екосистеми
	Захисні смуги лісів навколо нерестилищ		
	Захисні смуги лісів навколо ерозійно-небезпечних земель		

Продовж. табл. 3

Підкатегорія захисних лісів	Види лісових ділянок	Основне завдання з ведення лісового господарства	Мета ведення лісового господарства
Інші захисні ліси	Байрачні ліси	Постійне підтримання зімкнених лісів	Стійкі лісові екосистеми без надмірно великих дерев
	Степові переліски	Постійне підтримання стійких лісів з добре сформованим узліссям	Стійкі природні лісові екосистеми

До захисних лісів у високогірних зонах належать лісові ділянки, які розташовані на висоті понад 1100 метрів над рівнем моря (Порядок поділу лісів на категорії ..., додаток 3). Основним завданням ведення лісового господарства в цих лісах є підтримання постійного функціонування стійких природних деревостанів. Метою господарювання тут є формування різновікових корінних лісів.

Таблиця 4

Заходи з ведення лісового господарства у високогірних лісах

Заходи	Мета проведення	Способи	Примітки
Лісовідновлення	Відновлення стійких природних лісів	Природні і штучні	Лише місцеві породи
Лісорозведення	Вирощування лісів на нелісових землях	Природні і штучні	Лише місцеві породи
Рубки догляду	Формування різновікових природних лісів	Комбіновані	–
Санітарні рубки	Попередження розвитку хвороб і шкідників	Вирубання ослаблених і пошкоджених дерев	Суцільні – за науковим висновком
Лісовідновні рубки	Відновлення природних лісів	Вибіркові та поступові	–
Рубки переформування	Відновлення корінних різновікових лісів	Вибіркові	–
Реконструктивні рубки	Зміна породного складу	Вирубання дерев нестійких порід	Суцільні – за науковим висновком
Ландшафтні рубки	Не проводяться		
Рубки головного користування	Не проводяться		
Захист лісу	Контроль і попередження поширення хвороб і шкідників лісу	Різні	Без застосування хімікатів
Моніторинг лісів	Контроль за станом і сукцесіями лісів	Наукові дослідження на постійних об'єктах	–
Охорона лісу	Попередження самовільного використання й загорання лісів	Щоденні маршрутні спостереження	Маршрути спостереження не можуть бути постійними
Інфраструктура	Забезпечення доступу і умов роботи	Підтримання мережі лісових доріг	–

У межах лісових ділянок, що належать до однієї з категорій лісів, можуть бути виділені особливо захисні лісові ділянки (далі – ОЗЛД), для яких встановлюється режим обмеженого лісокористування (Порядок поділу лісів на категорії ..., ст. 9). Особливо захисні лісові ділянки мають дуже велику різноманітність як за підходами до їх виділення, так і за способами ведення лісового господарства на них. Це переважно невеликі ділянки, на яких вводять певні обмеження щодо допустимих лісгосподарських заходів і які розташовані серед лісів категорій, що не мають таких обмежень.

Заходи з ведення лісового господарства на цих ділянках значною мірою можуть відповідати природо-заповідним, рекреаційно-оздоровчим і захисним лісам, але не експлуатаційним (табл. 5). Так, зокрема, якщо площа лісових ділянок буд-якої з підкатегорій протиерозійних лісів менша 50 га, то їх відносять до особливо захисних лісових ділянок. А от лісові

ділянки із щільністю радіоактивного забруднення ґрунту понад 10 Ки/кв. км відносять до особливо захисних лісових ділянок незалежно від їх площі та розосередженості. В табл. 5 наведено перелік особливо захисних лісових ділянок, пропонується основні завдання й мету ведення лісового господарства для кожної з них.

Таблиця 5

Основні завдання з ведення лісового господарства для особливо захисних лісових ділянок

Підкатегорія ОЗЛД	Види лісових ділянок	Основне завдання з ведення лісового господарства	Мета ведення лісового господарства
Навколо токовищ глушців		Формування і підтримання природного лісового середовища	Стійкі різновікові ліси
Водоохоронні особливо захисні лісові ділянки	На схилах ярів, балок, обривів, осипів, зсувів	Підтримання постійного функціонування продуктивних стійких лісів, з мінімальним оголенням поверхні ґрунту	Продуктивні різновікові ліси
	Навколо витоків річок		
	Уздовж берегів річок, суднохідних і магістральних каналів, та навколо водоймищ		
Уздовж меж інших категорій земель і в охоронних зонах навколо гідрометеорологічних об'єктів	Поблизу земель історико-культурного призначення	Підтримання постійного функціонування високо-продуктивних стійких лісових екосистем	Стійкі продуктивні ліси
	Поблизу забудованих земель		
	Поблизу транспортних магістралей		
	Поблизу державного кордону		
	Поблизу безлісної місцевості		
	Поблизу магістральних трубопроводів		
	Навколо гідрометеорологічних об'єктів		
Уздовж ліній вододілів		Формування і підтримання стійких зімкнених лісів без оголення ґрунту	Стійкі різновікові ліси
Навколо карстових утворень			
Уздовж русел снігових лавин			
Особливо охоронні частини заказників		Сукцесії з мінімальним втручанням людини	Різновікові корінні деревостани (праліси)
Спеціального господарського значення	Лісонасінні, горіхопліді, плодово-ягідні і медоносні плантації	Регламентується чинними рекомендаціями	Регламентується чинними рекомендаціями
	Постійні науково-дослідні об'єкти		
	Іншого господарського значення		
Радіоактивно забруднені		Постійне функціонування стійких зімкнутих лісів без оголення ґрунту	Стійкі різновікові ліси

Нормативи виділення особливо захисних лісових ділянок уточнюються з урахуванням місцевих природних умов органом виконавчої влади з питань лісового господарства Автономної Республіки Крим, територіальними органами Держкомлісгоспу за погодженням з

органом виконавчої влади з питань охорони навколишнього природного середовища Автономної Республіки Крим, територіальними органами Мінприроди (Порядок поділу лісів на категорії ..., ст. 11). Під час цього процесу можуть бути внесені також певні корективи у рекомендовані вище завдання з ведення лісового господарства на цих лісових ділянках.

Наступним кроком у регламентації ведення лісового господарства за категоріями лісів має стати розробка програм з ведення лісового господарства для окремих груп типів лісу (або окремих типів лісу) в рамках лісів усіх підкатегорій та особливо захисних ділянок. Цю роботу розпочато в рамках міжнародного проекту "Інструменти для планування лісового господарства в Україні". Опрацьовано разом із чеськими колегами перші варіанти програм з ведення лісового господарства для основних типів лісу в регіоні [8].

Для ілюстрації в табл. 6 наведено таку програму з ведення лісового господарства для ялицево-букових та ялиново-букових лісів в умовах вологих суборів і сугрудів.

Таблиця 6

Програма з ведення лісового господарства для ялицево-букових та ялиново-букових лісів в умовах вологих суборів і сугрудів

Номер господарського комплексу: 51	Назва: НЕСПРИЯТЛИВІ ЛІСОРОСЛИННІ УМОВИ (експоновані місцезростання вищих поясів – стрімкі схили, кам’янисті розсипища; пісковики, аргіліти, камбіземи)	Площа:	
		5991 га	62,4 га
Типи лісу:*	5, 6, А, АВ, В, ВС, С, ВD, CD; 3, 3 – 4, 3 – 5, 4, п, е, f		
Основні деревні породи: РА, АА, FS		Некорінні деревні породи: –	
Основний цільовий видовий склад: РА 3 – 6, FA 2 – 4? АА 1 – 3? APS 0 – 2			
ОСНОВНІ ГОСПОДАРСЬКІ РЕКОМЕНДАЦІЇ			
Мінімальна частка меліоративних стійких порід, %	Меліоративні та стійкі породи	Господарська форма	Спосіб господарювання
30	FA, АА, APS, U, T, FE	ліс високостовбуровий	смугово-поступовий, природне відновлення

Продовження табл. 6

Насадження	5111 – ялинові		512 – ялицеві		516 – букові	
Основні господарські рекомендації	Вік рубки: 110 р.	Період поновлення: 30 р.	Вік рубки: 120 р.	Період поновлення: 40 р.	Вік рубки: 130 р.	Період відновлення: 40 р.
	Початок відновлення: 91 р.	Спосіб господарювання: смугово-поступовий, природне відновлення	Початок відновлення: 91 р.	Спосіб господарювання: вибірковий, природне відновлення	Початок відновлення: 121 р.	Спосіб господарювання: смугово-поступовий, природне відновлення
Верхня висота насадження	30 – 40 м		28 – 34 м		26 – 32 м	
Успішність природного відновлення	Ялина – нижча від середньої, ялиця і бук – середня		Ялиця – вища від середньої, бук – середня, ялина – слабка		Бук – середня, ялина – слабка, ялиця – вища від середньої	
Способи відновлення і змішування порід:	Вузькі лісосіки вздовж схилу на південь і на захід. Омолодити ялицю і листяні, інші породи підсадити		Вибіркові рубки з орієнтацією на природне відновлення		Вузькі та освітлювальні лісосіки з орієнтацією на природне відновлення. Сприяння ялині.	
Догляд за лісом – культури	Спрямованість на якість		Спрямованість на якість		Спрямованість на якість	

Продовження табл. 6

Насадження	5111 – ялинові	512 – ялицеві	516 – букові
– молодняки	Вибірка за негативними ознаками	Вибірка за негативними ознаками, догляд за буком і ялиною	Вибірка за негативними ознаками, догляд за ялиною, ялицею і кленом
– пристиглі	Вибірка за позитивними ознаками, верховим методом	Вибірка за позитивними ознаками, догляд за ялиною і буком	Вибірка за позитивними ознаками, догляд за ялиною, ялицею і кленом
Безпека робіт і охорона лісу:	Загроза заростання бур'яном і ерозії	–	–
Меліорація:	Не потрібна	Не потрібна	Не потрібна
Функціональний потенціал: – продуктивний	Вищий від середнього	Вищий від середнього	Вищий від середнього
– ґрунтозахисний	Протиерозійний	Протиерозійний	Протиерозійний
– водозахисний	Слабкий інфільтраційний	Слабкий інфільтраційний	Інфільтраційний
– екологічна стабільність	Середня	Вища за середню	Вища за середню
Відхилення від моделі:	Відсутні	Відсутні	Відсутні
Рекомендована виробнича технологія	Гусеничні тракторна, канатно-транспортні системи		

* – наведені за чеською класифікацією типи лісу відповідають ялицево-буковим та ялиново-буковим лісам в умовах вологих суборів і сугрудів Українських Карпат.

Найбільшу увагу в цій програмі приділено вибірковим рубкам, що відповідає українському законодавству. Цікавим також є те, що при проведенні лісогосподарських заходів у програмі передбачено певну свободу для лісівників-практиків: указується мінімальний вік, з якого можна починати ті чи інші заходи, та період часу, за який вони мають бути проведені. Планується подати на затвердження пакет таких програм для гірських лісів України, які не належать до експлуатаційних і заповідних лісів [1].

Висновки. Велика кількість підкатегорій лісів і видів особливо захисних лісових ділянок (ОЗЛД) обумовлює необхідність у чіткій регламентації основних завдань і мети ведення лісового господарства для відповідних лісів. Особливо актуальним є це завдання з урахуванням збільшення кількості видів і кількості постійних лісокористувачів.

Першим кроком у напрямку такої регламентації має стати затвердження переліку допустимих лісогосподарських заходів для лісів кожної підкатегорії чи ОЗЛД та умов їх проведення. Наступним кроком є розробка і затвердження програм з ведення лісового господарства для основних груп типів лісу в рамках лісів усіх підкатегорій та особливо захисних ділянок.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Вивчити антропогенний вплив на ліси різного цільового призначення та опрацювати шляхи сталого лісокористування в Українських Карпатах: Звіт НДР (проміжний) теми 44 / Український науково-дослідний інститут гірського лісівництва ім. П. С. Пастернака; № ДР 0105U007529. – Івано-Франківськ, 2007. – 187 с.
2. Лісовий кодекс України / Закон України. – К., 2006. – 49 с.

3. Порядок поділу лісів на категорії та виділення особливо захисних лісових ділянок / Постанова Кабінету Міністрів України № 733 від 16 травня 2007 р. – 12 с.

4. Порядок спеціального використання лісових ресурсів / Постанова Кабінету Міністрів України № 761 від 23 травня 2007 р. – 19 с.

5. Правила відтворення лісів / Постанова Кабінету Міністрів України № 303 від 01 березня 2007 р. – 5 с.

6. Правила поліпшення якісного складу лісів / Постанова Кабінету Міністрів України № 724 від 12 травня 2007 р. – 6 с.

7. *Шпарик Ю. С.* Типи лісу регіону Українських Карпат в контексті нової парадигми гірського лісівництва // Лісова типологія в Україні: сучасний стан, перспективи розвитку. – Х.: УкрНДІЛГА, 2007. – С. 36 – 37.

8. Инструменты регионального и хозяйственного лесного планирования для Украины: Отчёт НИИ (заключительный) темы № 134/05-07/MZE/B / Лесоустроительное предприятие Брандис над Лабем Чешской республики. – Фридек-Мистек, 2007. – 198 с.

Shparyk Y. S.

APPROACHES TO FOREST MANAGEMENT REGULATION ACCORDING TO THE FOREST CATEGORIES AND FOREST TYPES

Ukrainian Research Institute for Mountain Forestry

Proposals on forestry regulation according to categories of forest are given as the results of analysis of new forest management standards. List of permissible forestry actions for all forest categories and conditions of their application were developed during first stage of project. Development and confirmation of forestry programs for the main forest types within forest categories and especially protective forest plots should be the next stage. Similar programs are typical for European forestry.

Key words: forest category, especially protective forest plot, forest management action, forest management program.

Шпарык Ю. С.

ПОДХОДЫ К РЕГЛАМЕНТАЦИИ ВЕДЕНИЯ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА В СООТВЕТСТВИИ С КАТЕГОРИЯМИ ЛЕСОВ И ТИПАМИ ЛЕСА

Украинский научно-исследовательский институт горного лесоводства

На основании результатов анализа новых нормативных документов по лесному хозяйству даны предложения по регламентации ведения лесного хозяйства в соответствии с категориями лесов. На первом этапе разработан список допустимых лесохозяйственных мероприятий для лесов каждой категории и условия их проведения. Следующим шагом будет разработка и утверждение программ по ведению лесного хозяйства для основных групп типов леса, всех категорий или подкатегорий лесов и особо защитных лесных участков. Такие программы характерны для европейского лесоводства.

Ключевые слова: категории лесов, особо защитные лесные участки, лесохозяйственные мероприятия, программы по ведению лесного хозяйства.

e-mail: shparyk@il.if.ua

Одержано редколегією 12.12.2008 р.

УДК 630* 181.343

В. Л. КОРЖОВ, В. С. КУДРА *

**ДО ПИТАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ КОЛІСНИХ ТРЕЛЮВАЛЬНИХ ТРАКТОРІВ
НА ГІРСЬКИХ СХИЛАХ**

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

Проаналізовано тенденції застосування колісної лісової техніки на гірській лісозаготівлі та встановлено її вплив на важливі складові лісового середовища – підріст і ґрунт.

К л ю ч о в і с л о в а : колісний трактор, лісове середовище, трелювальний волок, підріст, ґрунт.

Одним із чинних законодавчих актів, спрямованих на екологізацію лісокористування в регіоні Карпат, є Закон України "Про мораторій на проведення суцільних рубок на гірських схилах в ялицево-букових лісах Карпатського регіону", яким вперше встановлено особливі підходи до організації господарювання в гірських лісах, намічено запровадження природозберігальних лісових технологій, а також накладено низку обмежень стосовно застосування певних способів рубок і систем машин [3].

Обґрунтування і планомірне поетапне впровадження в лісову галузь природозберігальних лісових технологій, які сприятимуть зниженню негативного впливу лісозаготівель на лісові екосистеми та подальшому переходу до сталого ведення лісового господарства, має базуватися на системному аналізі результатів наукових досліджень і досвіді роботи розвинених лісопромислових країн, а також установленні реальних механізмів стимулювання природоохоронних заходів [6, 9]. Останнім часом започатковано проведення цілеспрямованих наукових досліджень щодо вивчення впливу на лісове середовище трелювальної техніки, яка застосовується на гірських лісозаготівлях у Карпатах [1, 2, 11].

Важливим критерієм підвищення продуктивності праці, як підтверджено дослідниками та досвідом експлуатації лісозаготівельних машин у нашій державі і за кордоном, є застосування на лісосічних роботах швидкохідних колісних тракторів, які оснащені різноманітним технологічним обладнанням. Проведене зарубіжними фахівцями порівняльне оцінювання гусеничної та колісної техніки свідчить, що колісні трактори характеризуються кращою маневровістю, ергономікою, простіші у виготовленні, меншою мірою впливають на ґрунтову поверхню й пошкоджують кореневі системи ростучих дерев. Однак, ці переваги у багатьох випадках важко вдається реалізувати у гірських умовах. Для освоєння лісосік, розташованих на схилах, переважно необхідно будувати мережу трелювальних волоків, що спричиняє переміщення значних обсягів лісового ґрунту та завдає змін навколишньому середовищу.

У гірських регіонах Карпат і Кавказу, де з 1974 року почалося впровадження на лісозаготівлі колісних тракторів ЛТ-157, свого часу проводили дослідження особливостей технологічних процесів трелювання деревини із застосуванням такої техніки. Проте при цьому переважно аналізували техніко-економічні аспекти роботи колісних тракторів і практично лишали поза увагою їх лісівничо-екологічну ефективність.

Проведені на той час дослідження показали, що порівняно з гусеничними, колісні трактори мають певні технологічні та експлуатаційні переваги. Разом із тим, їх широке використання на гірських схилах обмежується факторами стійкості та прохідності, що особливо виявляється на зволжених чи вкритих снігом волоках. За цих умов колісні трактори переважно застосовували для транспортування сформованих гусеничною технікою пакетів колод лише по магістральних волоках.

Нині в Карпатах працюють колісні трактори, виготовлені в Росії (ЛТ-150), Чехії (ЛКТ-80 (81) та Румунії (ТАФ). Найвищу їх ефективність визначено в передгірних районах, де можуть оптимально реалізуватися швидкісні можливості колісної техніки.

* © В. Л. Коржов, В. С. Кудра, 2009

У розвинених лісопромислових країнах у складних рельєфно-кліматичних і ґрунтово-гідрологічних умовах колісні трактори оснащують спеціальними пристосуваннями – ланцюгами або візковими гусеницями. Їх застосування для збільшення прохідності та зменшення величини колісформування нині вважається проявом екологічної політики [10, 12].

При проведенні польових досліджень основну увагу нами було зосереджено на встановленні лісівничо-екологічної ефективності колісних тракторів, оскільки цей аспект є ключовим у питанні екологізації гірської лісозаготівлі. Вивчення їх впливу на лісове середовище здійснювали на 17 дослідно-виробничих ділянках п'яти державних лісових підприємств регіону Карпат, які характеризуються різними природно-виробничими умовами. Основними об'єктами досліджень були важливі компоненти лісового середовища – природне поновлення і поверхня ґрунту.

Вплив технології розробки лісосік із застосуванням колісної техніки на підріст вивчали з позицій оцінки ступеня його пошкодження від внутрішньолісосічних операцій і конкретно колісного рушія. Облік природного поновлення і встановлення ступеня пошкодження ґрунту на зрубках проведено на основі існуючих методичних підходів [4, 5, 8] із закладанням трьох трансект, розташованих поперек схилу у різних частинах зрубу – нижній, середній і верхній. На кожній трансекті залежно від наявних умов (мозаїчність поновлення та ін.) закладали до 25 облікових площадок розміром 2 x 2 м. Відстань між ними в рядах становила 4 – 6 м.

За віковими фазами природне поновлення поділяли на сходи і підріст. Його загальне оцінювання полягало в аналізі висотної структури, густоти, розподілу на площі, стану та збереженості.

Аналіз впливу технології лісосічних робіт на ґрунтову поверхню зрубів здійснювали комплексно, шляхом вивчення ступеня пошкодження ґрунту у процесі проведення лісосічних робіт і встановлення площинних і об'ємних параметрів шляхів транспортування деревини на лісосіці – тракторних волоків.

Спектр дослідних ділянок, де лісосічні роботи проведені із застосуванням колісних тракторів, представлений таким чином, що 34 % об'єктів зосереджено на схилах крутизною 10 – 15° та 23,3 % – на схилах крутизною понад 20°. Чисельність природного поновлення на них знаходилась у діапазоні від 3,2 до 39,6 тис. шт. /га (в середньому 20,7 тис. шт. /га). Його основу формують головні лісоутворювальні породи (бук, ялиця та ялина). У складі підросту також присутні інші деревні види – явір, ясен, береза, осика та в'яз.

У цілому, на лісосіках, освоєних із застосуванням колісних тракторів, відмічається достатньо висока збереженість підросту (в середньому 87,4 %). Аналіз ступеня пошкодження деревних порід за висотними групами свідчить, що за такої технології найбільшого антропогенного впливу зазнає великомірний підріст (до 90 %). Це особливо характерно для місць з'їзду трактора з волока та приволокових ділянок.

Серед категорії травмованого підросту 9,7 % належить до сильно пошкодженого і знищеного у процесі рубки та 2,9 % становлять слабо пошкоджені особини. На окремих лісосіках, усупереч традиційним поглядам на колісне трелювання, спостерігалися значні обсяги сильно пошкодженого та знищеного природного поновлення. Результати детального натурного їх обстеження свідчать про недосконалу організацію лісосічних робіт і залучення до них некваліфікованого персоналу. Цей аспект підкреслює важливість організаційно-кваліфікаційного фактора для вирішення проблеми екологізації лісозаготівельного процесу.

Дані щодо ступеня пошкодження природного поновлення за характером і видами травмування наведено на рис. 1.

Серед пошкоджень переважають обдири стовбурців слабого або сильного ступенів (46,2 %) і пошкодження кореневої системи (23,1 %), які насамперед обумовлені переміщенням пакетів лісоматеріалів і проїздом трактора. У місцях поодиноких проїздів колісної техніки дрібний підріст не зазнає особливих пошкоджень, а лише приминається пневмошинами до поверхні ґрунту. Для середніх і великих екземплярів у цьому випадку характерні злами стовбура, обдири та вивороти кореневої системи. На слабких і зволжених

грунтах відмічали вдавлювання підросту колесами у колію, що призводило практично до його знищення.

Найбільш поширеними показниками геомеханічних порушень лісового середовища внаслідок лісозаготівлі є глибина пошкоджень ґрунту та площа пошкодженої поверхні, об'єм знесеного ґрунту, його ущільнення та розпушування. Визначальний вплив на формування ерозійних утворень на лісосіці мають шляхи транспортування деревини – волоки [7]. Об'єм знесеного ґрунту під час нарізання волоків бульдозерами, подальшого їх руйнування рушієм трельовального трактора та стікаючою водою досягає в середньому 2 м^3 на погонний метр волоку для ухилу лісосіки в декілька градусів і зростає до $7,5 \text{ м}^3$ на погонний метр для ухилу в 30° (тобто у 3,7 разу). Ширина волоку і глибина пошкоджень у цьому випадку зростають у середньому в 1,5 разу. Із збільшенням ухилу волока від 5 до 30° середня його глибина зростає в 1,25 разу, а об'єм знесеного ґрунту – в 1,55 разу.

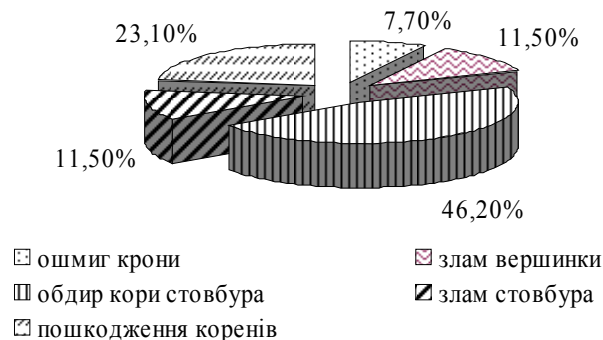


Рис. 1 – Усереднені показники пошкодження підросту за категоріями

Отримані внаслідок проведених досліджень дані, які оброблені методами математичної статистики, вказують на те, що за такої технології волоки у середньому становлять $5,1\%$ площі лісосіки, а об'єм ерозії ґрунту внаслідок їх улаштування сягає $169 \text{ м}^3/\text{га}$. Порівняльний аналіз свідчить, що густота волоків на лісосіках, освоєваних колісними тракторами, майже на 10% більша, ніж при технології із застосуванням гусеничної техніки. Це насамперед пояснюється наявними обмеженнями ухилів, на яких можуть працювати колісні трактори і пов'язаною з цим необхідністю влаштування густішої системи трельовальних шляхів.

На дослідних ділянках, де трельовання деревини здійснювали колісною технікою, в середньому залишилося непорушеною 79% площі. Мікроділянки з мінералізованою поверхнею, де підстилка частково перемішана або знесена вниз із мінеральними частинками ґрунту, становили $6,3\%$ від загальної площі лісосіки. З лісівничих позицій такий стан лісової поверхні відіграє позитивну роль у плані сприяння природному поновленню, особливо при несуцільних рубках.

Середній об'єм ерозії ґрунту з урахуванням волоків і позаволокових ділянок становив 240 м^3 на 1 га лісосіки. Якщо розглядати відокремлено показник обсягу ерозії ґрунту поза межами волоків ($71 \text{ м}^3/\text{га}$), то він мало в чому поступається показникам, характерним для напівпідвісного та підвісного трельовання деревини. Цей факт ще раз підтверджує те, що основним чинником формування ерозійних утворень на лісосіках при тракторному трельованні є власне волоки.

Висновки. Колісні трельовальні трактори за певних умов можуть бути одним із базових засобів заготівлі деревини на гірських схилах. При цьому основним фактором формування значних обсягів експлуатаційної ерозії ґрунту на лісосіках є тракторні волоки. За наявної переваги колісних тракторів у технологічному й ергономічному аспектах при умові використання під час їх роботи на гірських схилах колісних ланцюгів чи візкових гусениць вплив на ґрунтову поверхню істотно не відрізняється від традиційного гусеничного рушія.

Використання колісних тракторів при освоєнні гірських лісосік обмежується факторами їх стійкості і прохідності, що особливо виявляється на зволжених чи покритих снігом волоках.

Технологічні процеси лісозаготівель у гірських лісах залежно від природно-виробничих умов мають базуватися на обґрунтованому поєднанні різних типів спеціальної лісової техніки. При цьому в лісовому фонді має бути попередньо облаштована розгалужена мережа автомобільних доріг, яка здатна забезпечувати оптимальні відстані первинного транспортування деревини.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Библюк Н., Библюк М. Екологічні аспекти гірської лісозаготівлі // Праці наукового товариства імені Шевченка. Том II. Екотехнології. – Львів, 1998. – С. 587 – 600.
2. Библюк Н., Стиранівський О., Библюк М., Бойко М., Щупак А. Методичні підходи до удосконалення технології гірської лісозаготівлі з урахуванням екологічних вимог // Науковий вісник НАУ. – К.: НАУ, 2002. – Вип. 54. – С. 128 – 137.
3. Закон України "Про мораторій на проведення суцільних рубок на гірських схилах в ялицево-букових лісах Карпатського регіону". – 10.02.2002 р. №1436- III.
4. Молотков П. И. Буковые леса и хозяйство в них. – М.: Лесн. пром-сть, 1966. – 224 с.
5. Олійник В. С. Класифікація пошкоджень ґрунту під час лісозаготівель в Карпатах // Науковий вісник Чернівецького університету. Зб. наукових праць. –Чернівці, 1998. – С. 13 – 20.
6. Парпан В. І., Коржов В. Л. Проблеми удосконалення лісокористування в Карпатах //Науковий вісник УкрДЛТУ. Зб. наукових праць. Вип.13.3. – Львів: УкрДЛТУ, 2003. – С. 272 – 278.
7. Парпан В. И., Олейник В. С., Кудра В. С. Повреждение почвы при разных способах трелевки леса в Карпатах // Лесн. хоз-во. –1988. – № 1. – С. 28 – 30.
8. Побединский А. В. Изучение лесоводственных процессов. – М.: Наука, 1977. – 62 с.
9. Сабадир А. І., Зібцев С. В. Першочергові кроки в напрямку екологізації технологій лісового господарства України // Науковий вісник НАУ. – К.: НАУ, 2000. – Вип. 25. – С. 196 – 204.
10. Сабадырь А. И., Коржов В. Л. Экологизация горного лесопользования // Оборудование и инструмент для профессионалов. – 2005. – № 11. – С. 26 – 29.
11. Стиранівський О., Поточник І. Екологічні аспекти транспортування деревини в Українських Карпатах // Науковий вісник УкрДЛТУ. Зб. наукових праць. Вип.10.2. – Львів: УкрДЛТУ, 2000. – С. 123 – 128.
12. Стиранівський О. Вибір типу лісотранспортного засобу // Лісовий і мисливський журн. – 2005. – № 5. – С. 24 – 25.

Korzhov V. L., Kudra V. S.

TO THE PROBLEM OF USAGE OF WHEEL TRACTORS ON MOUNTAIN SLOPES

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

Tendencies of use of wheel wood engineering on mountain felling are analyzed and its effect on important compounds of forest environment (undergrowth and soil) is determined.

К е у w o r d s : wheel tractor, forest environment, runway, undergrowth, soil.

Коржов В. Л., Кудра В. С.

К ВОПРОСУ ПРИМЕНЕНИЯ КОЛЕСНЫХ ТРЕЛЕВОЧНЫХ ТРАКТОРОВ НА ГОРНЫХ СКЛОНАХ

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

Проанализированы тенденции применения колесной лесной техники на горных лесозаготовках и установлено ее влияние на важные составляющие лесной среды – подрост и почву.

К л ю ч е в ы е с л о в а : колесный трактор, лесная среда, трелевочный волок, подрост, почва.

Одержано редколегією 12.12.2008 р.

УДК 630*22:630.228.2:630*231.31

Ю. В. ПЛУГАТАР, А. Г. РУДЬ, В. В. ПАПЕЛЬБУ*
**МЕТОДИКА ОЦІНЮВАННЯ СТАНУ РЕКРЕАЦІЙНО-ОЗДОРОВЧИХ ЛІСІВ
У ГІРСЬКОМУ КРИМУ**

Кримська гірсько-лісова науково-дослідна станція УкрНДІЛГА

Запропоновано методику оцінювання стану рекреаційно-оздоровчих лісів у гірському Криму, що дає можливість на науковій основі створювати нові та довгостроково експлуатувати існуючі рекреаційні об'єкти на території лісового та природно-заповідного фонду.

Ключові слова: рекреація, стадії рекреаційної дигресії, моніторинг заповідних об'єктів.

Гірський Крим є популярним кліматичним курортом. Останнім часом у Криму відпочивають понад п'ять мільйонів людей на рік, і передбачається збільшення чисельності відпочиваючих найближчим часом.

Важливу роль в оздоровленні населення мають відігравати лісові насадження. Господарська перспектива рекреаційного використання лісів має бути зорієнтована на задоволення зростаючої потреби відвідування лісів з метою надання відпочинку вищої якості на курорті. При цьому лісові насадження мають стабільно виконувати екологічні функції, формувати середовище, а відпочинок у лісі – бути максимально привабливим, комфортним і не завдавати шкоди окремим компонентам лісу і лісу загалом.

У кримських лісах реєструються імпульсна та хронічна рекреаційна діяльність. Внаслідок хронічної дії рекреації ліси набули певної стабільності, яка відповідає умовам абіотичного середовища, тобто відбулася екзогенна сукцесія.

Рекреаційному пресу піддаються не всі площі лісів. Особливий інтерес викликають атрактивні об'єкти, які переважно включені до природно-заповідного фонду (ПЗФ), де згідно із законодавством рекреаційна діяльність не допускається. У гірсько-лісовій частині Криму до категорії лісів природоохоронної, наукової, історико-культурної спадщини входять понад 170 заповідних об'єктів. На території підприємств Рескомлісу АР Крим знаходяться 44 об'єкти ПЗФ, у тому числі 18 об'єктів загальнодержавного и 26 об'єктів місцевого значення. Режим заповідання їх неоднаковий – від суцільного (заповідники) до спрямованої регуляції господарської діяльності (заказники та пам'ятки природи).

Господарська діяльність на території природно-заповідного фонду регламентована положенням про заповідники. Одним із пунктів, що регламентують режим ведення господарства, передбачено проведення еколого-просвітницької діяльності серед населення.

Така діяльність має базуватися на науковій основі. На території заповідного об'єкта здійснюють зонування з виділенням територій, на яких виключається будь-яка господарська діяльність (формується ядро заповідного об'єкта). У буферній зоні можлива організація еколого-просвітницької діяльності.

Оптимальною в цих умовах є організація регульованої екскурсійної діяльності, що викликає стихійну рекреацію. Вся еколого-просвітницька і рекреаційна діяльність на об'єктах ПЗФ підлягає суворій регламентації з урахуванням статусу території. На підставі науково-обґрунтованих розробок складаються рекомендації щодо організації екскурсійного маршруту. Вони включають прокладання маршруту на місцевості, у міру можливості використовуючи існуючу мережу стежок із улаштуванням місць для короткочасного відпочинку, видових майданчиків тощо.

Для недопущення руйнівної дії рекреації на елементи насадження при функціонуванні екскурсійного маршруту на території заповідного об'єкта встановлюють допустимі рекреаційні навантаження, які базуються на врахуванні найважливішої функції лісу в гірських умовах – водорегулюючої [1]. При рекреаційному використанні території (екскурсіях) у

* © Ю. В. Плугатар, А. Г. Рудь, В. В. Папельбу, 2009

межах норми не знижується водорегулююча роль лісів, забезпечується природне відновлення головних лісоутворювальних порід, зберігаються санітарно-гігієнічні функції лісу та естетична цінність ландшафту.

Допустимі рекреаційні навантаження визначають для кожної конкретної ділянки стежки з урахуванням типу лісу [2]. На підставі допустимих рекреаційних навантажень визначають екологічну місткість еколого-пізнавального маршруту [3]:

$$Ve = \sum_{i=1}^n S_x H_{p_d},$$

де: Ve – екологічна місткість маршруту, годин/день;

n – кількість типів лісу на ділянці;

S_x – площа конкретного типу лісу або його частини, га;

H_{p_d} – навантаження рекреаційне, допустиме для конкретного типу лісу, годин/га на день.

Екологічна місткість пізнавальної стежки, визначена за певний час, є основою для отримання ліміту на рекреаційну діяльність конкретного об'єкта.

До основних вимог при відвідуванні таких об'єктів належать обмеження на вільне переміщення на їх території, заборона збору трав'янистих рослин і влаштування місць відпочинку на ділянках, не передбачених у маршруті екскурсії. Правила перебування на території ПЗФ, розроблені для об'єктів, розписані на аншлагах, які встановлюють у відповідних місцях.

Заповідність передбачає вилучення "від людей – для людей", але водночас будь-які заповідники, як абсолютні, так і з елементами спрямованої регуляції господарської діяльності, звичайно ж, залишаються в системі суспільного природокористування, і тому зазначене "вилучення" за сутністю є лише умовним. Не може бути охорони для охорони – заповідність завжди звернена до суспільства, до людей, тому що призначена для збереження унікальних природних ресурсів і має служити вихованню дбайливого ставлення до них.

Моніторинг заповідних об'єктів. Рекреаційний вплив на ліс вивчається шляхом закладання облікових секцій, в окремих випадках вони об'єднані у трансекти. Облікові секції розміром 20 x 20 м розміщені на прямій, через проміжки на певній відстані одна від одної у міру збільшення відстані до ядра рекреаційного об'єкта. На секціях вивчають: таксаційну характеристику деревостанів; стан дерев (пошкодження); природне поновлення головних лісоутворювальних порід; стан поверхні і деякі фізичні властивості ґрунту; засміченість території; видовий склад і рясноту покриття поверхні ґрунту травостоєм.

Стан дерев визначають за ступенем пошкодження крон, стовбурів і коріння. Пошкодження дерев підрозділяють на сильні та слабкі. До сильних пошкоджень належать облом гілок понад третини крони, зламування верхівок, пошкодження різними чинниками на одній третині діаметра стовбура, окоренка, кореневих лапах. Менш інтенсивні пошкодження вважають слабкими.

Природне поновлення головних лісоутворювальних порід оцінюють прямим обліком кількості сходів і підросту за породами на пробних ділянках (трансектах) із перерахуванням цієї кількості на один гектар.

Стан поверхні ґрунту оцінюють за категоріями: 0 – поверхня не порушена; 1 – поодинокі проходи, підстилка розпушена; 2 – стежки у підстилці; 3 – стежки без підстилки; 4 – стежки або дороги з розмивом; 5 – наноси дрібнозему, каменів.

Ступінь покриття ґрунту травостоєм і мохом на обліковій території визначають у відсотках. Установлюють видовий склад і рясноту кожного виду.

Засміченість території оцінюють шляхом обліку частки площі (у відсотках), укритої сміттям (склом, металевою тарою, поліетиленом, папером тощо).

Стан поверхні ґрунту, проективне покриття ґрунту травостоєм і мохом, засміченість і природне поновлення оцінюють на облікових ділянках, розташованих за периметром пробних площ, накладанням сітки площею 1 м² з комірками 10 x 10 см, тобто одна комірка складає – 1 % площі. Для цього за периметром натягають шнур із метровою розміткою, де

кожен четвертий метр є обліковим. Таким чином, обстежувана площа на пробі завжди перевищує 50 м², має чітко визначені координати, що дає змогу при повторних спостереженнях вивчати динаміку необхідного параметра.

На підставі отриманих даних установлюють стадію рекреаційної дигресії.

Стадії рекреаційної дигресії. Важливою особливістю рекреаційного лісокористування в умовах Криму є вибірковість і нерівномірність розміщення об'єктів рекреації з великою інтенсивністю навантажень у лісовому фонді. В горах, особливо на їх південному макросхилі, рекреаційні об'єкти переважно розташовані в насадженнях, які сформувалися в умовах недостатнього зволоження. Це відбивається на складі порід, просторовій будові (куртинами). Насадження характеризуються низьким річним приростом за запасом і високою стійкістю до негативного впливу чинників середовища. В таких екстремальних умовах уповільненого росту вкрай важко виявити ступінь впливу рекреації на стан деревостану, інтенсивність росту за діаметром, а тим більше за висотою. Зміни внаслідок рекреації виявляються в ушкодженні стовбурів і гілок дерев, але таких дерев виявлено дуже мало (до 5 %), і розподіляти їх за стадіями недоцільно.

У реальних умовах при наявному високому рівні рекреаційної дигресії, тобто наявності кострищ і багатьох вищипаних ділянок на поверхні ґрунту, деревостан за інтенсивністю росту не відрізняється від ділянок з меншими рекреаційними навантаженнями. При дослідженні впливу рекреаційних навантажень на фізичні властивості ґрунту (об'ємну масу) на ділянках із стабілізованими стадіями рекреаційної дигресії не виявлено чітких змін його ущільнення за стадіями рекреаційної дигресії як у верхньому, так і в нижніх горизонтах, але на поверхні ґрунту вони помітні.

Таким чином при окомірному встановленні стадії дигресії, тобто при наявності видимих ознак її різної інтенсивності на поверхні ґрунту ця залежність на основних компонентах лісу і, особливо, деревостані, не відбивається. Можливо, на цей час кількість не перейшла в якість.

У цій ситуації найбільш об'єктивним показником, який характеризує стадії рекреаційної дигресії, слід вважати зміни у стані поверхні ґрунту, наведені у табл. 1. Крім того, цей показник пояснює причину нерівномірного розміщення поновлення головних лісових порід і підліску на площі насадження, а також трав'яного покриття. Від стану поверхні ґрунту залежить також дуже важлива водорегулююча функція лісу, що доведено експериментально.

На ділянці для встановлення стадії рекреаційної дигресії оцінюють стан поверхні ґрунту з фіксацією змін. Зміни класифікують на: загальну вищипаність (поодинокі проходи, підстилка розпушена); стежки в підстилці; стежки без підстилки (травостою); стежки або дороги з розмивом; наноси дрібнозему, підстилки, каміння.

Окомірне визначення стадії рекреаційної дигресії ділянки не допускається.

Таблиця 1

Показники для визначення ступеня рекреаційної дигресії

Показники	Стадії рекреаційної дигресії				
	I	II	III	IV	V
Загальна вищипаність із стежками в підстилці або траві, %	до 25	до 50	>50		
Один із показників або всі разом: стежки або дороги без підстилки або травостою, стежки або дороги з розмивом, наноси дрібнозему і каміння, %	до 5	до 10	до 20	до 30	>30

При I стадії рекреаційної дигресії ділянки вважають умовно непорушеними, при II і III стадіях – слабо порушеними, при IV – сильно порушеними, а при V – дуже сильно порушеними. Господарські заходи на ділянках перших трьох стадій проводять згідно з основними правилами господарювання. На ділянках IV стадії дигресії планують заходи щодо координації стежкової мережі шляхом розпушування ґрунту на окремих стежках (тобто їх

ліквідують). Ділянки V стадії дигресії на певний час виключають із рекреаційного користування і замінюють на знов улаштовані.

У процесі функціонування рекреаційного об'єкта з урахуванням стану території проводять корекцію умов його використання.

Висновки та пропозиції.

Створення еколого-пізнавальних маршрутів на територіях заповідних об'єктів дає змогу сконцентрувати основні потоки екскурсантів у зонах, де вплив відвідувачів на ландшафт є мінімальним.

Розробка маршруту здійснюється індивідуально для кожного об'єкта з урахуванням рівня його заповідання за умови виключення з використання ядра заповідного об'єкта.

Рекреаційну місткість маршруту визначають на підставі допустимих рекреаційних навантажень з урахуванням лісорослинних умов.

Після закінчення екскурсійного сезону необхідно здійснювати моніторинг території заповідного об'єкта науковими організаціями з виявленням змін у стані рослинності й намічати господарські заходи щодо усунення негативного впливу.

Запропонована методика оцінювання стану рекреаційно-оздоровчих лісів у гірському Криму дасть можливість на науковій основі як створювати нові, так і довгостроково експлуатувати існуючі рекреаційні об'єкти на території лісового та природно-заповідного фонду.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Поляков А. Ф., Савич Е. И., Рудь А. Г. Авторское свидетельство СССР 1531919. Способ определения рекреационных нагрузок в горных условиях. – 1985. – 4 с.

2. Поляков А. Ф., Плугатарь Ю. В., Рудь А. Г. Метод определения допустимых рекреационных нагрузок на лесные экосистемы горных водосборов Крыма // Агроэкологический журнал. – 2008. – № 1. – С. 22 – 27.

3. Плугатарь Ю. В. Из лісів Криму. Монографія. – Х.: Нове слово, 2008. – 462 с.

Plugatar Ju. V., Rud A. G., Papelbu V. V.

METHODS OF EVALUATION OF RECREATION & SANITATION FORESTS CONDITION IN MOUNTAIN CRIMEA

Crimean Mountain-Forest Research Station of Uriffm

Method of evaluation of recreation & sanitation forests condition in mountain Crimea is suggested. It gives possibility to create on the scientific base the new objects and to use for a long time existing recreational objects in the territory of forest fund and protected areas.

К e y w o r d s : recreation, stages of recreational digression, monitoring of protected objects.

Плугатарь Ю. В., Рудь А. Г., Папельбу В. В.

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ РЕКРЕАЦИОННО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫХ ЛЕСОВ В ГОРНОМ КРЫМУ

Крымская горно-лесная научно-исследовательская станция УкрНИИЛХА

Предложена методика оценки состояния рекреационно-оздоровительных лесов в горном Крыму, дающая возможность на научной основе создавать новые и долгосрочно эксплуатировать существующие рекреационные объекты на территории лесного и природно-заповедного фонда.

К л ю ч е в ы е с л о в а : рекреация, стадии рекреационной дигрессии, мониторинг заповедных объектов.

Одержано редколегією 12.12.2008 р.

УДК: 630*232.329:582.632.2

М. М. ВЕДМІДЬ¹, О. І. ЛЯЛІН^{2*}

**ВИКОРИСТАННЯ АБСОРБЕНТІВ ВОЛОГИ ПРИ ВИРОЩУВАННІ
САДИВНОГО МАТЕРІАЛУ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ В КОНТЕЙНЕРАХ**

1. Держкомлісгосп України

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

У субстрат для вирощування сіянців сосни звичайної із закритою кореневою системою додавали препарати теравет-агро, аквасорб 3005 S і гумітаб. Визначено показники схожості насіння, приживлюваності саджанців наприкінці першого року вирощування в культурах, а також життєздатності сіянців, діаметра кореневої шийки, висоти надземної частини, приросту за висотою та стану сіянців наприкінці другого року вирощування в контейнерах.

Ключові слова: сосна звичайна, садивний матеріал із закритою кореневою системою, теравет-агро, аквасорб 3005 S, гумітаб.

Використання абсорбентів вологи при вирощуванні лісових культур сприяє підвищенню їх приживлюваності та інтенсифікації росту [2, 6]. Абсорбенти вологи вносять шляхом обробки корневих систем сіянців перед садінням або безпосередньо у ґрунт, що потребує певних витрат праці та часу.

Водночас при дослідженнях щодо вирощування садивного матеріалу лісових порід із закритою кореневою системою доведено, що поряд із іншими перевагами цієї технології (зменшенням ризику травмування рослин при висаджуванні в культури, можливістю створення й доповнення культур весною та влітку), у кожному контейнер (до кожної рослини) вносять у необхідних нормах витрати регулятори росту, добрива й інші добавки [3 – 5].

Можна припустити, що додання абсорбентів вологи до субстрату при вирощуванні садивного матеріалу лісових порід із закритою кореневою системою також є технологічно зручнішим, ніж внесення у ґрунт під час або після створення культур. З іншого боку, при вирощуванні садивного матеріалу із закритою кореневою системою гарантується достатня зволоженість ґрунту, і позитивні властивості абсорбентів можуть не виявитися.

Оскільки подібні дослідження раніше не проводили, доцільно було експериментально довести наявність переваг чи недоліків використання абсорбентів вологи при вирощуванні садивного матеріалу сосни звичайної із закритою кореневою системою.

Метою цієї роботи було визначення впливу абсорбентів вологи, внесених у субстрат для вирощування садивного матеріалу сосни звичайної із закритою кореневою системою, на показники схожості насіння, приживлюваності саджанців та їхнього росту в культурах.

Досліди проведені у 2006 – 2008 рр. у Кочетокському лісництві ДП "Чугуєво-Бабчанське ЛГ" та Жовтневому лісництві ДП "Вовчанське ЛГ" (Харківська область).

У дослідях використовували насіння сосни звичайної місцевого походження, яке перед висіванням обробляли протруйником Сумі-8 в. с. к. (20 г на 10 кг). Як субстрат використовували місцевий зв'язно-піщаний ґрунт.

Для вирощування садивного матеріалу застосовували пластикові контейнери, які мали форму зрізаного конусу заввишки 140 мм із діаметром у верхній частині 88 мм, у нижній – 58 мм (корисний об'єм – 500 см³). На дні контейнерів свердлили отвір діаметром 6 – 7 мм.

У кожному варіанті дослідів використано по 250 контейнерів, які заглиблювали у ґрунт на рівній ділянці таким чином, щоб бортики контейнерів були підняті на 1,5 см над рівнем ґрунту. Через день поливали рослини у контейнерах із нормою витрати 10 літрів води на 1 м², а також у міру необхідності – пропалювали й розпушували ґрунт.

Досліди проведено у ДП "Чугуєво-Бабчанське ЛГ" у 2006 р., у ДП "Вовчанське ЛГ" – у 2007 і 2008 рр. Норми витрати абсорбенту вологи теравет-агро становили у ДП "Чугуєво-Бабчанське ЛГ" 1 і 2 г на один контейнер, аквасорб 3005 S – 2 г на контейнер об'ємом

* © М. М. Ведмідь, О. І. Лялін, 2009

500 см³. У ДП "Вовчанське ЛГ" теравет-агро і аквасорб 3005 S додавали у нормах витрати по 2 г на контейнер.

В обох господарствах у дослідях із вирощування садивного матеріалу сосни звичайної із закритою кореневою системою також використовували гумітаб, який містить стимулятор росту рослин гумісол і накопичувач вологи теравет-агро. Норма витрати гумітабу становила 1; 1,5 і 2 г/контейнер.

Одержані дані обробляли методами статистичного аналізу [1] за допомогою комп'ютерних програм MS Excel.

Результати. Схожість насіння сосни в усіх варіантах дослідів у розсаднику ДП "Чугуєво-Бабчанське ЛГ" виявилася вищою, ніж у розсаднику ДП "Вовчанське ЛГ".

У розсаднику ДП "Чугуєво-Бабчанське ЛГ" при вирощуванні садивного матеріалу сосни із закритою кореневою системою з використанням ґрунту без домішок (контроль) схожість насіння сягала 82 %, тобто була достовірно ($P < 0,01$) вищою, ніж при використанні теравету-агро й аквасорбу 3005 S (табл. 1).

У варіантах використання теравету-агро у нормах витрати 1 і 2 г на контейнер цей показник становив 36,9 і 33 %, причому різниці недостовірні навіть при $P > 0,1$.

У варіанті використання аквасорбу 3005 S (2 г на контейнер) схожість насіння сосни становила 27,2 %, причому різниця з варіантом використання теравету-агро в нормі витрати 1 г/контейнер достовірна при $P < 0,05$, а з варіантом використання теравету-агро в нормі витрати 2 г/контейнер недостовірна навіть при $P > 0,1$.

Таблиця 1

Схожість насіння сосни звичайної у контейнерах із доданням вологонакопичувачів і гумітабу

Варіант	$\bar{x} \pm S_x$	Різниця порівняно з контролем, %	t
<i>ДП "Чугуєво-Бабчанське ЛГ", 2006 рік</i>			
Ґрунт (контроль)	82,0 ± 2,4	0,0	–
Ґрунт + теравет-агро 1,0 г	36,9 ± 3,0	-55,0	10,3
Ґрунт + теравет-агро 2,0 г	33,0 ± 2,9	-59,8	11,2
Ґрунт + аквасорб 3005 S 2,0 г	27,2 ± 3,0	-66,8	12,0
Ґрунт + гумітаб 1 г	81,3 ± 2,6	-0,9	0,2
Ґрунт + гумітаб 1,5 г	76,4 ± 2,8	-6,8	1,5
Ґрунт + гумітаб 2 г	85,8 ± 2,3	4,6	1,1
<i>ДП "Вовчанське ЛГ", 2007 р.</i>			
Ґрунт (контроль)	54,4 ± 3,4	0,0	–
Ґрунт + теравет-агро 2,0 г	0,9 ± 0,7	-98,3	12,4
Ґрунт + аквасорб 3005 S 2,0 г	5,6 ± 1,6	-89,7	11,1
Ґрунт + гумітаб 1,0 г	58,1 ± 3,4	6,8	0,8
Ґрунт + гумітаб 1,5 г	54,2 ± 3,8	-0,4	0,05
Ґрунт + гумітаб 2,0 г	47,0 ± 3,4	-13,6	1,5
<i>ДП "Вовчанське ЛГ", 2008 р.</i>			
Ґрунт (контроль)	84,4 ± 2,8	0,0	–
Ґрунт + теравет-агро 2,0 г	42,9 ± 3,7	-49,2	8,9
Ґрунт + аквасорб 3005 S 2,0 г	38,6 ± 2,6	-54,3	9,8
Ґрунт + гумітаб 1,0 г	76,1 ± 3,4	-9,8	2,2
Ґрунт + гумітаб 1,5 г	74,2 ± 3,7	-12,1	2,6
Ґрунт + гумітаб 2,0 г	77,0 ± 3,6	-8,8	2,0

Примітка: $t_{0,01} = 2,6$; $t_{0,05} = 2,0$; $t_{0,1} = 1,6$

Схожість насіння сосни у варіантах із використанням гумітабу, який містить теравет-агро, сягала 76,4 – 85,8 % і недостовірно відрізнялася від контролю ($P > 0,1$). Вона виявилася достовірно ($P < 0,01$) вищою, ніж у варіантах використання абсорбентів вологи (див. табл. 1).

Порівняння окремих варіантів із використанням гумітабу свідчить, що схожість насіння була найвищою (85,8 %) у варіанті з нормою витрати гумітабу 2 г, проте різниці з варіантом із нормою витрати гумітабу 1 г не є достовірними ($P > 0,1$).

У досліді 2007 року, закладеному в ДП "Вовчанське ЛГ", схожість насіння сосни у контролі становила 54,4 %, а у варіантах із використанням теравету-агро й аквасорбу 3005 S, – 0,9 і 5,6 % відповідно, що достовірно ($P < 0,001$) менше, ніж у контролі.

Схожість насіння сосни у варіантах із доданням гумітабу у нормах витрати 1; 1,5 і 2 г на контейнер становила 58,1; 54,2 і 47 %, що свідчить про наявність тенденції до зниження схожості насіння із збільшенням норми витрати гумітабу. При використанні гумітабу в нормі витрати 1 г/контейнер схожість насіння виявилася достовірно ($P < 0,05$) вищою, ніж при використанні препарату в нормі витрати 2 г. Відмінності між рештою варіантів із використанням гумітабу не є достовірними навіть при $P > 0,1$.

У досліді 2008 року найбільшу схожість насіння сосни (84,4 %) визначено у контролі. Значення цього показника у варіантах із доданням абсорбентів вологи було майже вдвічі меншим (42,9 і 38,6 % у варіантах використання теравету-агро та аквасорбу 3005 S відповідно). Схожість насіння в усіх варіантах із використанням гумітабу була достовірно ($P < 0,05$) меншою, ніж у контролі, але більшою, ніж при використанні накопичувачів вологи.

Зважаючи на низьку схожість насіння у варіантах застосування накопичувачів вологи можна припустити, що ці речовини інгібують його проростання. Водночас у гумітабі міститься гумісол, який сприяє інтенсивнішому проростанню насіння, і теравет-агро, який його інгібує. Тому застосування гумітабу не надає переваг стосовно схожості насіння порівняно з контролем.

Приживлюваність культур, створених садивним матеріалом із закритою кореневою системою, оцінювали наприкінці першого року вирощування.

Приживлюваність культур, створених сіянцями, які вирощували з відкритою кореневою системою, становила у ДП "Чугуєво-Бабчанське ЛГ" 77,3 %, а у ДП "Вовчанське ЛГ" – 65,6 і 72,3 % у 2007 і 2008 рр. відповідно (табл. 2).

Приживлюваність культур, створених садивним матеріалом із закритою кореневою системою, наприкінці першого року вирощування була вищою, ніж при використанні садивного матеріалу із відкритою кореневою системою (контроль-1), і становила 81,3 – 86,9 % у ДП "Вовчанське ЛГ" і 77,2 – 98,3 % у ДП "Чугуєво-Бабчанське ЛГ" у різних варіантах досліді. У ДП "Чугуєво-Бабчанське ЛГ" різниці у приживлюваності культур, створених садивним матеріалом із закритою та відкритою кореневою системою, а також між окремими варіантами досліді виявилися статистично недостовірними ($P > 0,1$).

У ДП "Вовчанське ЛГ" у досліді 2007 року приживлюваність культур, створених сіянцями, вирощеними у контейнерах на ґрунті без додання абсорбентів вологи або гумітабу (контроль-2), була на 17,7 % вищою, ніж у контролі (сіянці з відкритою кореневою системою), проте різниці виявилися недостовірними ($P > 0,1$). Найвищі значення приживлюваності рослин (98,3 %) виявлено у варіанті з використанням аквасорбу 3005 S при вирощуванні сіянців у контейнерах. Перевищення контролю-1 (сіянці з відкритою кореневою системою) становило у цьому варіанті 49,8 % ($t_{\text{факт.}} = 4,3$; $t_{0,0001} = 3,9$), а перевищення контролю-2 (сіянці із закритою кореневою системою, вирощені на ґрунті без домішок) – 27,3 % ($t_{\text{факт.}} = 2,9$; $t_{0,01} = 2,6$). У варіанті з використанням теравету-агро приживлюваність сіянців становила 83,3 %, що на 27 % вище, ніж на контролі-1 ($P < 0,05$), але недостовірно вище, ніж на контролі-2 ($t_{\text{факт.}} = 0,7$; $t_{0,1} = 1,6$). В усіх варіантах із використанням гумітабу у 2007 році приживлюваність сіянців була достовірно ($P < 0,01$) вищою, ніж у контролі-1. Різниця з контролем-2 достовірна лише для варіанту з використанням 1,5 г гумітабу на контейнер (див. табл. 2).

У досліді 2008 року приживлюваність культур, створених у ДП "Вовчанське ЛГ" садивним матеріалом із закритою кореневою системою, в усіх варіантах була достовірно

($P < 0,05$) вищою, ніж приживлюваність культур, створених сіянцями з відкритою кореневою системою. Приживлюваність культур у варіантах із доданням у субстрат абсорбентів вологи та гумітабу була на 8,3 – 10,6 % вищою, ніж у варіанті з використанням ґрунту без домішок (контроль-2), проте різниці статистично не достовірні (див. табл. 2).

Таблиця 2

Приживлюваність культур сосни наприкінці першого року вирощування

Варіант	x ± Sx	Різниця порівняно з контролем, % (t)	
		контроль 1 – сіянці з відкритою кореневою системою	контроль 2 – сіянці із закритою кореневою системою, вирощені на субстраті – ґрунт без домішок
ДП "Чугуєво-Бабчанське ЛГ", 2006 рік			
Контроль 1 – сіянці з відкритою кореневою системою	77,3 ± 6,3	–	–
Контроль 2 – ґрунт без домішок	86,2 ± 7,7	11,5 (1,7)	–
Ґрунт + теравет-агро 1,0 г	82,5 ± 12,0	6,7 (0,7)	-4,3 (0,6)
Ґрунт + теравет-агро 2,0 г	83,2 ± 9,8	7,6 (0,9)	-3,5 (0,5)
Ґрунт + аквасорб 3005 S 2,0 г	86,7 ± 12,6	12,2 (1,4)	0,6 (0,1)
Ґрунт + гумітаб 1 г	83,6 ± 8,5	8,2 (1,1)	-3,0 (0,5)
Ґрунт + гумітаб 1,5 г	86,9 ± 7,7	12,4 (1,7)	0,8 (0,1)
Ґрунт + гумітаб 2 г	81,3 ± 6,9	5,2 (0,8)	-5,7 (0,9)
ДП "Вовчанське ЛГ", 2007 рік			
Контроль 1 – сіянці з відкритою кореневою системою	65,6 ± 1,9	–	–
Контроль 2 – ґрунт без домішок	77,2 ± 6,2	17,7 (0,3)	–
Ґрунт + теравет-агро 2,0 г	83,3 ± 15,2	27,0 (2,3)	7,9 (0,7)
Ґрунт + аквасорб 3005 S 2,0 г	98,3 ± 7,5	49,8 (4,3)	27,3 (2,9)
Ґрунт + гумітаб 1,0 г	87,4 ± 5,3	33,2 (3,5)	13,2 (1,5)
Ґрунт + гумітаб 1,5 г	91,1 ± 4,2	38,9 (3,5)	18,0 (1,9)
Ґрунт + гумітаб 2,0 г	86,0 ± 4,9	31,1 (3,0)	11,4 (1,2)
ДП "Вовчанське ЛГ", 2008 рік			
Контроль 1 – сіянці з відкритою кореневою системою	72,3 ± 2,1	–	–
Контроль 2 – ґрунт без домішок	84,7 ± 6,7	17,2 (2,3)	–
Ґрунт + теравет-агро 2,0 г	91,7 ± 15,4	26,8 (3,1)	8,3 (1,2)
Ґрунт + аквасорб 3005 S 2,0 г	92,6 ± 7,9	28,1 (3,3)	9,3 (1,4)
Ґрунт + гумітаб 1,0 г	91,9 ± 5,6	27,1 (3,7)	8,5 (1,4)
Ґрунт + гумітаб 1,5 г	92,4 ± 4,5	27,8 (3,5)	9,1 (1,4)
Ґрунт + гумітаб 2,0 г	93,7 ± 5,1	29,6 (3,7)	10,6 (1,7)

Примітка: $t_{0,0001} = 3,9$; $t_{0,001} = 3,3$; $t_{0,01} = 2,6$; $t_{0,05} = 2,0$; $t_{0,1} = 1,6$

В усі три роки досліджень відмічено недостовірно більшу приживлюваність культур у варіанті з використанням аквасорбу 3005 S порівняно з тераветом-агро, а також відсутність достовірних різниць у приживлюваності культур, створених садивним матеріалом із закритою кореневою системою з доданням у субстрат гумітабу в різних нормах витрати.

Однією з переваг вирощування садивного матеріалу сосни із закритою кореневою системою вважається можливість висаджування його у ґрунт у різні терміни. З метою визначення впливу вологонакопичувачів, введених до складу субстрату при вирощуванні сіянців у контейнерах, на показники росту й життєздатності садивного матеріалу у ДП "Вовчанське ЛГ" було закладено дослід із утриманням садивного матеріалу в контейнерах протягом двох вегетаційних періодів.

Життєздатність сіянців сосни наприкінці другого року вирощування у контейнерах становила у контролі (ґрунт без домішок) 41,9 % (табл. 3). Цей показник набував найменших

значень (3,6 і 2,0 %) у варіантах використання теравету-агро й аквасорбу 3005 S, що достовірно менше, ніж у всіх інших варіантах (див. табл. 3). Безпосередні причини масового відпаду рослин у варіантах використання теравету-агро й аквасорбу 3005 S визначити не вдалося.

При аналізі життєздатності сіянців у контейнерах у варіантах із доданням гумітабу виявляється стійка тенденція до зменшення значень цього показника у міру збільшення норми витрати гумітабу: при нормі витрати гумітабу 1; 1,5 і 2 г на контейнер життєздатність сіянців наприкінці другого сезону вирощування становила 65, 48 і 43 %, причому перевищення порівняно з контролем виявилось достовірним лише для варіанту з доданням гумітабу в нормі витрати 1 г/контейнер.

Таблиця 3

Життєздатність сіянців сосни звичайної наприкінці другого року вирощування у контейнерах (ДП "Вовчанське ЛГ", висівання у травні 2007 р., облік у серпні 2008 р.)

Варіант	$\bar{x} \pm Sx$	Різниця порівняно з контролем, %	t
Ґрунт (контроль)	41,9 $\pm$ 4,0	–	–
Ґрунт + теравет-агро 2,0 г	3,6 $\pm$ 1,4	-91,4	8,3
Ґрунт + аквасорб 3005 S 2,0 г	2,0 $\pm$ 1,4	-95,2	7,1
Ґрунт + гумітаб 1,0 г	65,0 $\pm$ 4,8	55,0	3,6
Ґрунт + гумітаб 1,5 г	48,0 $\pm$ 5,0	14,5	1,0
Ґрунт + гумітаб 2,0 г	43,0 $\pm$ 4,5	2,5	0,2

Примітка: $t_{0,0001} = 4,5$; $t_{0,0001} = 3,9$; $t_{0,001} = 3,3$; $t_{0,01} = 2,6$; $t_{0,05} = 2,0$; $t_{0,1} = 1,6$

Можна припустити, що додання теравету-агро й аквасорбу 3005 S до субстрату в контейнерах негативно впливає на життєздатність сіянців сосни, тоді як гумісол у складі гумітабу впливає позитивно. Зі збільшенням норми витрати гумітабу зростає норма витрати суперабсорбентів, які містяться в ньому, що негативно відбивається на життєздатності сіянців.

Середній діаметр кореневої шийки сіянців сосни звичайної наприкінці другого року вирощування в контейнерах становив у контролі (субстрат – ґрунт без домішок) 2,4 мм, а в решті варіантів коливався від 2,2 до 2,8 мм, тобто за цим показником сіянці сосни можна вважати стандартними [7] (табл. 4).

У варіантах із доданням у субстрат теравету-агро й аквасорбу 3005 S діаметр кореневої шийки сіянців сосни звичайної недостовірно поступався контролю, а у варіантах із використанням гумітабу достовірно ($P=0,05$) перевершував контроль.

Таблиця 4

Діаметр кореневої шийки сіянців сосни звичайної наприкінці другого року вирощування у контейнерах (ДП "Вовчанське ЛГ", висівання у травні 2007 р., облік у серпні 2008 р.)

Варіант	Діаметр, мм $\bar{x} \pm Sx$	Різниця порівняно з контролем, %	t
Ґрунт (контроль)	2,4 $\pm$ 0,1	–	–
Ґрунт + теравет-агро 2,0 г	2,2 $\pm$ 0,4	-6,9	0,4
Ґрунт + аквасорб 3005 S 2,0 г	2,2 $\pm$ 0,4	-9,3	0,5
Ґрунт + гумітаб 1,0 г	2,8 $\pm$ 0,1	18,1	2,6
Ґрунт + гумітаб 1,5 г	2,8 $\pm$ 0,2	16,5	2,0
Ґрунт + гумітаб 2,0 г	2,8 $\pm$ 0,2	17,4	2,2

Примітка: $t_{0,01} = 2,7$; $t_{0,05} = 2,0$; $t_{0,1} = 1,7$

Середня висота сіянців сосни звичайної через рік після висівання насіння в контейнери становила у контролі (субстрат – ґрунт без домішок) 6,9 см, а в решті варіантів – від 4,5 до 9,2 см, тобто поступалася стандарту [7] (табл. 5).

Висота сіянців сосни звичайної у варіанті з доданням у субстрат аквасорбу 3005 S сягала 7 см, тобто була недостовірно вища за контроль, а у варіанті з доданням теравету-агро – достовірно менша за контроль (на 34,5 %; $P > 0,01$).

Найбільші значення висота сіянців сосни звичайної мала у варіантах із доданням гумітабу (8,2 – 9,2 см, перевищення контролю на 18,8 – 34,2 %), різниці з контролем достовірні при $P < 0,0001$.

Таблиця 5

**Висота сіянців сосни звичайної наприкінці другого року вирощування у контейнерах
(ДП "Вовчанське ЛГ", висівання у травні 2007 р., облік у серпні 2008 р.)**

Варіант	Висота, см $\bar{x} \pm S_x$	Різниця порівняно з контролем, %	t
Ґрунт (контроль)	6,9 $\pm$ 0,2	–	–
Ґрунт + теравет-агро 2,0 г	4,5 $\pm$ 0,7	-34,5	3,2
Ґрунт + аквасорб 3005 S 2,0 г	7,0 $\pm$ 0,7	1,9	0,2
Ґрунт + гумітаб 1,0 г	8,2 $\pm$ 0,2	18,8	4,7
Ґрунт + гумітаб 1,5 г	9,2 $\pm$ 0,3	34,2	7,5
Ґрунт + гумітаб 2,0 г	8,3 $\pm$ 0,3	20,7	4,5

Примітка: $t_{0,00001} = 4,7$; $t_{0,0001} = 4,1$; $t_{0,001} = 3,4$; $t_{0,01} = 2,7$; $t_{0,05} = 2,0$; $t_{0,1} = 1,7$

Висота сіянців сосни звичайної у варіанті з доданням у субстрат гумітабу в нормі витрати 1,5 г/контейнер достовірно більша, ніж у варіантах із доданням гумітабу у нормі витрати 1 г ($t = 3,3$; $P < 0,001$) і 2 г /контейнер ($t = 2,6$; $P < 0,05$). Різниці між варіантами з доданням гумітабу в нормі витрати 1 і 2 г/контейнер не є достовірними ($t = 0,4$; $P > 0,1$) (див. табл. 5).

Приріст сіянців сосни звичайної за висотою сягав на контролі 4,7 см (табл. 6). У варіанті з використанням теравету-агро приріст за висотою сіянців у контейнерах був найменшим (2,8 см) і достовірно (на 41,3 %; $P > 0,01$) поступався контролю. Різниці за цим показником між варіантом із використанням аквасорбу 3005 S (4,5 см) і контролем не є достовірними ($P > 0,1$).

У варіантах із використанням гумітабу приріст за висотою сіянців сосни звичайної у контейнерах сягав 6,2 – 6,9 см, перевершував контроль на 31,9 – 46,9 %, що є достовірним при $P > 0,0001$.

Таблиця 6

**Приріст сіянців сосни звичайної за висотою наприкінці другого року вирощування у контейнерах
(ДП "Вовчанське ЛГ", висівання у травні 2007 р., облік у серпні 2008 р.)**

Варіант	Приріст, см $\bar{x} \pm S_x$	Різниця порівняно з контролем, %	t
Ґрунт (контроль)	4,7 $\pm$ 0,2	–	–
Ґрунт + теравет-агро 2,0 г	2,8 $\pm$ 0,6	-41,3	2,9
Ґрунт + аквасорб 3005 S 2,0 г	4,5 $\pm$ 1,7	-4,0	0,1
Ґрунт + гумітаб 1,0 г	6,2 $\pm$ 0,2	31,9	5,7
Ґрунт + гумітаб 1,5 г	6,9 $\pm$ 0,2	46,9	7,5
Ґрунт + гумітаб 2,0 г	6,3 $\pm$ 0,2	34,7	5,4

Примітка: $t_{0,00001} = 4,7$; $t_{0,0001} = 4,1$; $t_{0,001} = 3,4$; $t_{0,01} = 2,7$; $t_{0,05} = 2,0$; $t_{0,1} = 1,7$

При порівнянні приросту сіянців сосни звичайної у висоту при використанні гумітабу достовірні різниці за цим показником визначено лише у варіантах додання в субстрат гумітабу в нормах витрати 1 і 1,5 г/контейнер (6,2 і 6,9 см; $t = 2,3$; $P < 0,05$) (див. табл. 6).

Стан сіянців сосни наприкінці другого року вирощування в контейнерах був відмінним (5 балів) у контролі і доволі високим (4,9 – 5,0 балу) у варіантах із використанням гумітабу, причому різниці між показником стану рослин у варіантах із різними нормами витрати гумітабу не є достовірними ($t = 0,4$ – 1,3). У варіантах використання аквасорбу 3005 S (4 бали) і теравету-агро (4,5 балу) стан сіянців недостовірно ($t = 1,2$ і $t = 1,5$ відповідно) поступався контролю (табл. 7).

Висновки. Додання абсорбентів вологи теравету-агро та аквасорбу 3005 S у субстрат при вирощуванні садивного матеріалу сосни звичайної із закритою кореневою системою негативно впливає на схожість насіння та життєздатність сіянців наприкінці другого року

виращування у контейнерах і позитивно – на приживлюваність саджанців наприкінці першого року виращування в культурах.

Таблиця 7

Стан сіянців сосни звичайної наприкінці другого року виращування у контейнерах (ДП "Вовчанське ЛГ", висівання у травні 2007 р., облік у серпні 2008 р.)

Варіант	Приріст, см $\bar{x} \pm S_x$	Різниця порівняно з контролем, %	t
Ґрунт (контроль)	$5,0 \pm 0,1$	–	–
Ґрунт + теравет-агро 2,0 г	$4,5 \pm 0,3$	-9,4	1,5
Ґрунт + аквасорб 3005 S 2,0 г	$4,0 \pm 0,8$	-19,5	1,2
Ґрунт + гумітаб 1,0 г	$5,0 \pm 0,0$	0,6	0,5
Ґрунт + гумітаб 1,5 г	$5,0 \pm 0,1$	0,2	0,1
Ґрунт + гумітаб 2,0 г	$4,9 \pm 0,1$	-1,3	0,7

Примітка: $t_{0,00001} = 4,7$; $t_{0,0001} = 4,1$; $t_{0,001} = 3,4$; $t_{0,01} = 2,7$; $t_{0,05} = 2,0$; $t_{0,1} = 1,7$

У варіантах додання гумітабу в субстрат при виращуванні садивного матеріалу сосни звичайної із закритою кореневою системою схожість насіння і приживлюваність культур, створених таким садивним матеріалом, наприкінці першого року виращування не поступалася контролю (субстрат – ґрунт без домішок).

Виявлено тенденцію до зменшення життєздатності сіянців наприкінці другого сезону виращування у контейнерах у міру збільшення норми витрати гумітабу від 1 до 2 г/контейнер.

Наприкінці другого року виращування садивного матеріалу сосни звичайної у контейнерах у варіантах із доданням у субстрат теравету-агро й аквасорбу 3005 S діаметр кореневої шийки сіянців недостовірно поступався контролю, а у варіантах із доданням гумітабу достовірно перевершував контроль; висота сіянців у варіанті додання у субстрат аквасорбу 3005 S і гумітабу недостовірно перевершувала контроль, у варіанті додання теравету-агро – достовірно поступалася контролю.

Приріст за висотою сіянців сосни звичайної наприкінці другого року виращування в контейнерах у варіантах із використанням теравету-агро достовірно поступався контролю, у варіанті з використанням аквасорбу 3005 S – недостовірно відрізнявся від контролю, у варіантах із використанням гумітабу – достовірно перевершував контроль.

Стан сіянців сосни звичайної наприкінці другого року виращування в контейнерах в усіх варіантах дослідів недостовірно поступався контролю.

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. Біометричні показники дворічних сіянців сосни звичайної в контейнерах // Лісівництво і агролісомеліорація / Лялін О. І. – Х.: УкрНДІЛГА, 2008. – Вип. 114. – С. 287 – 294.
5. 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.
6. Попов О. Ф. Інтенсифікація виращування 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.
7. Сеянцы деревьев и кустарников, ТУ, ГОСТ 3317-90 : издат. стандартов, Москва, 1990. – 43 с.

Vedmid M. M.¹, Lyalin O. I.²

USE OF WATER ABSORBENTS FOR *PINUS SYLVESTRIS* L. GROWING IN CONTAINERS

1. *State Committee of Forestry of Ukraine*

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

Teravet, Aquasorb 3005 S and Humitab were added to the substrate for *Pinus sylvestris* L. growing in containers.

Seed germinating ability, establishment of seedlings at the end of the first year growing in plantations, as well as viability, root collar diameter, overground height, height increment and condition of seedlings on the second year of growing in containers are determined.

Key words: *Pinus sylvestris* L., containerized planting material, Teravet-agro, Aquasorb 3005 S, Humitab.

Ведмедь Н. М.¹, Лялин А. И.²

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АБСОРБЕНТОВ ВЛАГИ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В КОНТЕЙНЕРАХ

1. *Госкомлесхоз Украины*

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

В субстрат для выращивания сеянцев сосны обыкновенной с закрытой корневой системой добавляли препараты теравет-агро, аквасорб 3005 S и гумитаб. Определены показатели всхожести семян, приживаемости саженцев в конце первого года выращивания в культурах, а также жизнеспособности сеянцев, диаметра корневой шейки, высоты надземной части, прироста по высоте та состояния сеянцев в конце второго года выращивания в контейнерах.

К л ю ч е в ы е с л о в а : сосна обыкновенная, посадочный материал с закрытой корневой системой, теравет-агро, аквасорб 3005 S, гумитаб.

Одержано редколегією 12.12.2008 р.

УДК 630*232;231

І. В. МАЗУР *

ДУБ ПІВНІЧНИЙ ТА ЙОГО ВІДНОВЛЕННЯ В ПЕРЕДКАРПАТТІ

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

Природне розповсюдження дуба північного далеко за межі створених раніше культур укупі з такими властивостями виду, як дуже швидкий ріст, пригнічення й витіснення головних і супутніх порід, надзвичайно рясне насіннєве і значне порослеве поновлення в майбутньому може становити загрозу для вирощування цінних і корінних насаджень регіону.

Ключові слова: дуб північний, лісові культури, природне поновлення.

Стрункі дерева дуба північного (*Quercus borealis* Michx.) з великим декоративним листям, особливо восени, коли воно набуває пурпурово-червоних відтінків, є окрасою наших парків, зелених насаджень та й, зрештою, лісів. Уперше інтродуцента із Північної Америки в парки України було впроваджено на початку ХІХ століття [4]. Дуб північний дуже подібний до дуба червоного, тому деякі дослідники вважають ці породи одним видом [2]. Це спростовується результатами вивчення ареалів їх поширення та більшою зимостійкістю дуба північного [1]. На теренах Галичини дуб північний було інтродуковано в лісові насадження наприкінці ХІХ століття і, завдяки його властивостям, він поступово поширився на значних площах на заході України [5].

Серед інтродуцентів у лісових масивах лісового фонду Івано-Франківщини дуб північний посідає чільне місце. Площа лісових насаджень з його участю в лісгоспах області становить 7175 га, з них на рівнині і в передгір'ї у смугі дубово-грабових, дубово-ялицевих і дубово-буково-ялицевих лісів – 5874 га. Найбільш поширені насадження інтродуцента в Рогатинському, Калуському, Івано-франківському, Галицькому та Коломийському лісгоспах. Чимало їх і на Львівщині – 4034 га.

Дуб північний маловимогливий до лісорослинних умов. Добре росте на небагатих і порівняно бідних ґрунтах у свіжих і вологих сугрудах і суборах до висоти 600 – 700 м н. р. м. Зимостійкий. Характерною особливістю дуба північного є висока стійкість до пошкодження комахами та хворобами. Майже щорічно рясно плодоносить. Характеризується вищою тіневитривалістю, ніж дуб звичайний [7].

Завдяки більшій швидкості росту дуба північного до віку 50 – 60 років його насадження виявляються продуктивнішими в цьому віці порівняно з деревостанами дуба звичайного. Ці переваги більшою мірою виявляються в бідніших лісорослинних умовах, тому вважається, що дуб північний вигідніше вирощувати у свіжих судібровах і суборах [9]. Перевагою дуба північного перед дубом звичайним є також висока стійкість щодо борошнистої роси та відсутність ураження жолудів жолудевим довгоносом [3].

Матеріали для статті зібрані переважно за методикою досліджень, яка розміщена у звіті про науково-дослідну роботу № 24/03 ГД за 2004 рік [10].

Як свідчать дослідження в насадженнях із переважанням дуба північного, зімкненість крон тут швидко досягає 100 % із абсолютним домінуванням цього виду, що вкрай негативно впливає на ріст супутників. У таких насадженнях без втручання людини майже не залишається місця для інших цінних порід. Не випадають із складу, хоч і пригнічені, лише ялиця, частково смерека та другорядні береза й осика. Єдиним гідним цінним конкурентом і супутником дуба північного в цих умовах може бути модрина.

У насадженнях, де дуб північний росте в домішці, його екземпляри набагато перевершують інші породи за діаметром і висотою, мають дуже широкі, розкидисті крони, що спричиняє пригнічення і всихання сусідніх дерев інших видів. Особливо потерпає від сусідства з дубом північним дуб звичайний, природне поновлення якого є дуже рясним під наметом деревостанів дуба північного.

* © І. В. Мазур, 2009

Так, на ділянці площею 3,6 га у виділі 15 кварталу 24 Підмихайлівського лісництва у вологій грабовій судіброві знаходяться 32-річні культури, створені на гребнях за схемою: дуба звичайного – 2 – 3 ряди, дуба північного – 2 ряди. На час обліку дуб звичайний майже випав зі складу, який зараз має вигляд – 9Дп1Дз + О, Вк. Таким чином, за 30 років участь дуба звичайного в насадженні зменшилася приблизно на 40 %. Нині насадження має середню висоту 20 м, середній діаметр 18 см, повноту 1,0 і запас на 1 га 250 м³.

Під наметом деревостану тут утворилося дуже рясне природне поновлення дуба північного, майже рівномірно розміщеного на площі (табл. 1).

Таблиця 1

Природне поновлення під наметом 32-річного насадження дуба північного з дубом звичайним у сирій грабовій судіброві

Породи	Розподіл природного поновлення за висотою				усього, тис. шт./га
	до 0,5 м, тис. шт. /га	0,6 – 1,5 м, тис. шт./га	понад 1,5 м		
			кількість, тис. шт. /га	висота, м	
Дуб північний	130,4	2,6	0,3	1,7	133,3
Смерека	–	–	0,1	2,2	0,1

Така кількість природного поновлення заважатиме формуванню на місці цього насадження деревостану корінного типу, проте тут можливе відтворення деревостану природним шляхом.

Ще густіше природне поновлення дуба північного утворилося на ділянці у вологій грабовій діброві площею 1,3 га у виділі 2 кварталу 30 Калуського лісництва під наметом 40-річного насадження складом 10Дп+Яс, См, Яв при повноті 1,0 (табл. 2).

Таблиця 2

Природне поновлення під наметом 40-річного насадження дуба північного у вологій грабовій діброві, тис. шт./га

Породи	Розподіл природного поновлення за висотою						
	самосів, тис. шт./га	підріст					разом самосіву й підросту, тис. шт./га
		до 0,5 м, тис. шт./га	0,6 – 1,5, тис. шт./га	понад 1,5 м		усього підросту , тис. шт./га	
				кіль- кість, тис. шт./га	висота, м		
Дуб північний	–	230,0	–	–	–	230,0	230,0
Явір	1,0	1,8	1,3	0,3	1,8	3,4	4,4
Ялиця	4,8	1,3	0,3	–	–	1,6	6,4
Бук	–	0,3	–	–	–	0,3	0,3

В цьому випадку дубом північним зайнята ділянка зі ще кращими лісорослинними умовами. Його супутники в цьому насадженні знаходяться у дуже пригніченому стані. У природному поновленні з боку швидкорослого інтродуцента назріває нова агресивна конкуренція

Незважаючи на більшу стійкість дуба північного до дії біотичних чинників порівняно з дубом звичайним, у насадженнях дуба північного все ж проводять суцільні рубки ще до досягнення віку стиглості. Це відбувається у тих випадках, коли деревостани розладнуються внаслідок відпаду пригнічених супутників, наприклад, дуба звичайного, вітровалу супутників (смереки), якщо їх участь у початковому складі культур була доволі великою, або з інших причин. Після лісовідновних чи реконструктивних рубок на лісосіках, як і під наметом насаджень, спостерігається масове насіннєве з участю порослі поновлення дуба північного, іноді з домішкою інших порід.

Характерною в цьому плані є ділянка у вологій грабовій діброві у виділі 1 кварталу 15 площею 1,5 га Підмихайлівського лісництва в урочищі Пійло, що біля Калуша. При лісовпорядкуванні 10 років тому культури тут мали склад 7Дз3Дп + Сз + О. Велике рекреаційне навантаження, періодичні пошкодження пожежами, висока

конкурентоспроможність дуба північного призвели до відпаду дуба звичайного і значного зниження повноти деревостанів. У результаті тут у віці 55 років утворилося малоцінне насадження повнотою 0,4 і складом 9Дп1Дз + Сз.

Результати обліку природного поновлення, проведеного після лісовідновної рубки, свідчать, що із загальної його кількості (245,8 тис. шт./га) висоту до 0,5 м мали 230 тис. шт./га, висоту 0,6 – 1,5 м – 10,8 тис. шт./га, а висоту понад 1,5 м – 5 тис. шт./га, причому висота останніх досягала 2,5 м. Незважаючи на пріоритетне вирощування в цих оптимальних умовах насаджень дуба звичайного, все ж, враховуючи велику кількість підросту дуба північного, що є водночас перешкодою для створення культур більш бажаного складу, цю ділянку з господарського погляду логічно залишено під природне зарощування лісом.

Майже аналогічна картина спостерігається у виділі 2 кварталу 9 Калуського лісництва. Тут у вологій дубово-грабовій бучині на площі 4,1 га росло насадження, яке ще 10 років тому мало склад 4Дп2Дз3Г1Вк + Б. У результаті зсувів, які призвели до розладнання деревостану, у 2004 році на площі 1,0 га було проведено суцільну рубку частини значно трансформованого за цей час насадження складом 9Дп1Г + Бк, Вк, Дз віком 74 роки при повноті 0,5.

Наступного року тут було створено часткові культури сосни звичайної біогрупами на пощадках (1 тис. шт./га). Результати обліку, проведеного у 2006 р., свідчать про високу приживлюваність сосни, проте біогрупи її сіянців висотою до 20 см майже повністю закриті набагато більшим густим підростом дуба північного, бука, граба (табл. 3).

Таблиця 3

**Природне поновлення на ділянці однорічних часткових культур сосни
у вологій дубово-грабовій бучині, тис.шт./га**

Породи	Розподіл природного поновлення за висотою						
	до 0,5 м, тис. шт. /га	0,6 – 1,5 м, тис. шт. /га	понад 1,5 м		усього, тис. шт. /га	кількість порослі, тис. шт. /га	разом, тис. шт. /га
			кількість, тис. шт. /га	висота, м			
Дуб північний	105,0	34,8	7,3	1,9	147,1	1,0	148,1
Бук	1,3	0,5	–	–	1,8	–	1,8
Вільха	–	0,3	–	–	0,3	–	0,3
Береза	0,2	0,8	0,7	2,0	1,7	–	1,7
Граб	1,8	6,5	–	–	8,1	0,5	8,6
Осика	–	0,5	0,5	1,8	1,0	–	1,0

У цьому випадку участь дуба північного у складі насадження за 10 останніх років збільшилася на 60 %. На зрубі абсолютно домінує його природне поновлення, яке трапляється навіть на заболочених зсувових мікроярах, на відміну від граба і бука, які відновилися лише куртинами під кронами і поблизу крон насінників. Причиною більш рівномірного розповсюдження дуба північного може бути рознесення його жолудів птахами (зокрема сойкою) та гризунами. Це явище спостерігається на багатьох інших досліджуваних ділянках. Так, природне поновлення дуба північного було виявлено на деяких зрубках у передгір'ї Карпат, де у складі материнських насаджень була відсутня ця порода (табл. 4). Жолуді могли бути занесені із сусідніх деревостанів із дубом північним у складі, оскільки такі є поблизу кожної із наведених ділянок.

Культури, які створювали на трьох із наведених таксаційних виділів, прижилися погано. Низька приживлюваність є взагалі характерною рисою для великої частини лісових культур, створених на перезволожених землях [6]. Проте відпад бука, ялиці, явора, дугласії тут дещо компенсується неочікуваним природним поновленням дуба звичайного, сосни звичайної, дуба північного. В таких випадках природне розповсюдження останнього має, безумовно, прогресивний характер.

Ще переконливіші факти розповсюдження дуба північного за допомогою представників фауни отримані на двох інших ділянках. Одна з них знаходиться у виділі 19 кварталу 5 Підмихайлівського лісництва площею 1,0 га у вологій грабовій судіброві (табл. 5).

Таблиця 4

Природне поновлення дуба північного на фоні культур і поновлення інших порід

Лісництво, лісгосп, квартал, виділ, площа (га)	Індекс типу лісу	Основні та супутні породи материнського насадження	Склад культур за проектом, вік (років), густота (тис. шт. /га), збереженість (%), у т. ч. за породами	Природне поновлення	
				породи	кількість, тис. шт. /га
Підмихайлівське, Калуський, 24; 10, 11; 4,0	СЗ-4гД	дуб зв., осика, вільха, береза	лісові культури не створювали, ділянка під природним зарощуванням	Дз	2,4
				Дп	1,9
				Вк	4,5
				О	25,6
				Б	4,2
Краснянське, Осмолодський, 47;23;1,0	С4смЯц	смерека, домішка осики	6См 2Яц 2Бк; 13; 5700; не більше 63, у т. ч. Яц – 26, См – до 100, Бк – 0	См	8,8
				Сз	2,4
				Дп	0,1
				Б	12,1
				О	1,4
Солотвинське, Солотвинський, 4; 9; 1,7	С4яцД	смерека, осика, дуб зв.	4ДЗ 2Яц 3Дг1Яв; 10; 5000; не більше 40, у т. ч. Дз – до 100, Яц – 0, Дг – 0, Яв – 0	См	4,5
				Дз	2,8
				Дп	0,1
				Б	0,5
				О	2,4
Рибненське, Івано-Франківський, 23;13;5,1	С4яцД	дуб зв.	5ДЗ 5Яц+М, См; 7; 3300; не більше 30, у т. ч. Дз – 6, Яц – 0, М – 0, См – 50	Дп	1,5
				Сз	0,3
				Лс	0,3
				Б	31,8
				О	5,5

Таблиця 5

Природне поновлення під наметом 20-річних культур смереки у вологій грабовій судіброві

Породи	Розподіл природного поновлення за висотою						
	самосів, тис. шт. / га	підріст				разом, тис. шт. / га	
		до 0,5 м, тис. шт. / га	0,6 – 1,5 м, тис. шт. / га	понад 1,5 м			всього, тис. шт. / га
				кількість, тис. шт. / га	висота, м		
Дуб звичайний	0,5	5,2	1,3	0,3	1,7	6,8	7,3
Дуб північний	–	1,7	0,3	0,2	1,8	2,2	2,2
Смерека	–	0,5	–	–	–	0,5	0,5
Осика	–	7,8	0,2	–	–	8,0	8,0
Береза	–	0,8	–	–	–	0,8	0,8

На цій ділянці при суцільному переліку деревостану не виявлено жодного дерева ані дуба північного, ні дуба звичайного. Водночас чисте насадження інтродуцента впритул межує з цією ділянкою, а до найближчого дерева дуба звичайного – не більше 100 м. Судячи з різниці в кількості підросту між видами дуба і наближеності до дерев-насінників, підтверджується факт більшої привабливості для птахів (сойки) та гризунів жолудів дуба звичайного.

Ця ділянка розташована вздовж лісової дороги, тому, незважаючи на високу повноту насадження (0,9), під наметом культур є достатньо світла збоку, що сприяє появі (оскільки, зокрема, сойка полюбить узлісся) та росту природного поновлення як дуба північного, так і більшою мірою дуба звичайного.

Приблизно така сама кількість поновлення цих порід нараховується під наметом соснового деревостану, який утворився природним шляхом у Домбровському кар'єрі поблизу Калуша на площі приблизно 20 га від стін лісового урочища Пійло, де людською рукою не було посаджено жодного деревця. Адже це 35-річне насадження зі середньою висотою 14 м діаметром 26 см повнотою 0,5 утворилося спочатку від перенесення вітром

насіння сосни на свіжий мінералізований субстрат після землерийних робіт, а пізніше, коли деревця сосни підросли, туди потрапляли жолуді дуба звичайного й дуба північного [6].

Висновки та пропозиції. Природне розповсюдження дуба північного відбувається майже повсюдно. Екземпляри його підросту ростуть далеко за межами створених колись лісових культур, переважно вздовж доріг, канав, узлісь, галявин, захоплюючи все нові й нові території. Це явище вкупі з такими властивостями виду, як надзвичайно рясне насіннєве і значне порослеве поновлення, дуже швидкий ріст, пригнічення й витіснення супутніх і головних порід у майбутньому може становити загрозу для вирощування цінних корінних насаджень регіону. Тому культивування цієї породи варто припинити, максимально використовуючи природне поновлення.

Доцільно формувати майже на всіх ділянках молодняків і значній частині середньо-вікових деревостанів дуба північного цільові швидкорослі насадження або створювати лісові культури зі скороченим обігом рубань [8]. Проведення за цією програмою інтенсивних рубок догляду та зниження віку головної рубки може забезпечити вирощування й заготівлю високоякісної деревини (фансировини), проведення відповідного догляду за цінними супутніми породами, поступове збільшення їх участі у складі цих насаджень, за можливістю аж до домінування.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бродович Т. М., Бродович М. М. Деревья и кустарники Запада УССР (Атлас). – Львов: Изд. при Львов. гос. ун-те издат. объедин. "Вища школа", 1979. – 250 с.
2. Івченко А. І. Історія впровадження дуба червоного // Науковий вісник. Лісівницькі дослідження в Україні. Випуск 12.4. – Львів: УДЛУ, 2002. – С. 93 – 97.
3. Каплуновский П. С. Ценные лиственные породы // Обогащение горных лесов. – Ужгород: Карпати, 1966. – С. 91 – 96.
4. Кохно Н. А., Курдюк А. М. Теоретические основы и опыт интродукции древесных растений в Украине. – К: Наук. думка, 1994. – 188 с.
5. Прикладовская Н. Ф. Итоги интродукции дуба северного (*Quercus borealis* Michx.) на Западе Украины: дис. ... канд. с.-х. наук. – М., 1979. – 157 с.
6. Мазур І. В. Сосна звичайна та її відновлення в Передкарпатті // Лісове та мисливське господарство: сучасний стан та перспективи розвитку, т. II. Збірник статей учасників міжнар. практ. конф. 27 – 29 листопада 2007 р. – Житомир: ПП "Рута". – С. 168 – 172.
7. Рекомендації з використання перспективних інтродуцентів під час створення штучних лісових насаджень різного цільового призначення // Збірник рекомендацій. Наукові основи ведення багатоцільового лісового господарства в Карпатському регіоні. – Івано-Франківськ: ТЗОВ "Екор", 2001. – С. 55 – 63.
8. Рекомендації зі створення цільових насаджень зі скороченим обігом рубки в Західних областях України // Збірник рекомендацій. Наукові основи ведення багатоцільового лісового господарства в Карпатському регіоні. – Івано-Франківськ: ТЗОВ "Екор", 2001. – С. 99 – 109.
9. Смаглюк К. К. Інтродуковані листяні лісоутворювачі. – Ужгород: Карпати, 1984. – 80 с.
10. Звіт про науково-дослідну роботу №24/03 (ГД) "Дати оцінку особливостей формування молодняків на залісених зрубах в умовах надмірно зволжених земель Передкарпаття та опрацювати пропозиції щодо оптимізації процесів лісовідновлення". – Івано-Франківськ: УкрНДІГірліс, 2004. – С. 23 – 24; 27 – 30; 34 – 35; 46 – 47.

Mazur I. V.

QUERCUS BOREALIS MICHX. AND ITS REGENERATION IN THE PRECARPATHIAN REGION

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

Natural spread of *Quercus borealis* Michx. well over the range of created earlier cultures may be the threat for future cultivation of valuable and native stands in the region due to it's qualities such as very rapid growth, oppression and displacement of the main and secondary tree species, efficient seed and vegetative regeneration.

Key words: *Quercus borealis* Michx., forest plantations, natural regeneration.

Мазур И. В.

ДУБ СЕВЕРНЫЙ И ЕГО ВОЗОБНОВЛЕНИЕ В ПРЕДКАРПАТЬЕ

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

Естественное распространение дуба северного далеко за пределы ранее созданных культур вместе с такими свойствами вида, как очень быстрый рост, угнетение и вытеснение главных и сопутствующих пород, чрезвычайно обильное семенное и значительное порослевое возобновление в будущем может создавать угрозу выращиванию ценных и коренных насаждений региона.

К л ю ч е в ы е с л о в а : дуб северный, лесные культуры, естественное возобновление.

Одержано редколегією 12.12.2008 р.

УДК 630*26:630*913

Г. Б. ГЛАДУН¹, Л. В. ДЕМ'ЯНЕНКО²*,
ФОРМУВАННЯ СУЧАСНИХ АГРОЛІСОЛАНДШАФТІВ
ПІВНІЧНО-СХІДНОЇ ЧАСТИНИ УКРАЇНИ

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

2. *ДП "Новгород-Сіверська лісова науково-дослідна станція" УкрНДІЛГА*

Проаналізовані сучасний стан і господарське використання земельного фонду поліської та лісостепової частин Чернігівської та Сумської областей і використання земель лісомеліоративного фонду. Проведено аналіз лісокультурної справи в Новгород-Сіверському Поліссі протягом останніх 10-ти років. Запропоновані шляхи удосконалення лісомеліоративних насаджень регіону досліджень.

Ключові слова: лісомеліоративні насадження, ерозія ґрунтового покриву, консервація малопродуктивних і деградованих земель

Вважається, що північно-східна частина країни характеризується порівняно сприятливими екологічними показниками, за винятком хіба що радіоактивного забруднення [4, 5]. Проте, це зовсім не так. Зміна історично сформованого співвідношення земельних угідь різних категорій, а також концентрація сільськогосподарських площ сприяли підсиленню шкідливої дії кліматичних чинників. Останнім часом значної шкоди завдають посушливі явища та суховії, частішими стали пізні весняні та ранні осінні приморозки, значного розвитку в регіоні набули водна ерозія ґрунтів і дефляція.

Відомо, що найбільшу роль у стані гідротермічного режиму території аграрного призначення відіграє динаміка переміщення повітряних мас. Посилення швидкості вітру до 25 м/с відбувається один раз на два роки в усіх областях Полісся. З вірогідністю 41 – 50 % у регіоні досліджень щороку швидкість вітру перевищує 25 м/с, причому частота цього явища протягом перших трьох місяців року досягає 23 %. Максимальна зареєстрована швидкість вітру сягає 40 м/с. Вітер із швидкістю до 20 м/с реєструється у середньому 17 разів на рік із вірогідністю 60 %, а із швидкості до 15 м/с – 22 рази на рік із вірогідністю 100 % [2].

Унаслідок дії вітру такої високої швидкості при низькій вологості поверхневого шару ґрунту виникають пилові бурі, які можуть охоплювати 2 – 3 адміністративних райони. У Чернігівській області реєструється у середньому шість випадків стихійних пилових бур на рік, а в Сумській – до двох випадків на рік. У північніших регіонах Новгород-Сіверського Полісся пилові бурі поширені в кінці зими, а у південніших – у квітні та червні.

Незважаючи на доволі високу загальну лісистість території (Чернігівська область – 22,7 %, Сумська – 19,2 % [12, 13]), понад 40 % орних земель піддаються процесам дефляції ґрунтового покриву та водній ерозії, у весняно-літні періоди спостерігаються посухи та суховії. Прояв таких негативних чинників зумовлений фрагментарністю природного рослинного покриву, низькими показниками полязахисної лісистості та протиерозійної ефективності лісомеліоративних насаджень [1, 19].

Розораність сільськогосподарських угідь Чернігівської області становить 65,8 %, Сумської – 73 %. Цей показник є високим порівняно з Європейськими країнами. Загальна площа полязахисних смуг (ПЛС) у Чернігівській області сягає 10065,5 га, Сумській – 10236 га [11, 14], причому вони займають 0,7 та 0,8 % земельного фонду областей відповідно. Більшістю ПЛС утрачені захисні функції в результаті відсутності належного догляду за ними. У Сумській області ПЛС передані агролісгоспам, які протягом останніх двох років провели рубки догляду на площі 1,2 тис. га з метою оптимізації конструкції лісових смуг. У Чернігівській області лише 300 га ПЛС мають господаря, а в решті ПЛС рубки догляду не проводяться.

У результаті проведення земельної реформи обласними управліннями земельних ресурсів заплановано вивести із сільськогосподарського користування 141,7 тис. га земель у Чернігівській області та 67,9 тис. га у Сумській області [16, 17]. На таких землях вирощування сільськогосподарської продукції є збитковим. На ділянках земель цієї категорії

* © Г. Б. Гладун, Л. В. Дем'яненко, 2009

переважають ґрунти легкого механічного складу та еродовані (різного ступеня змиті та розмиті), виходи материнських порід. Найкращим чином такі землі можуть бути використані для вирощування лісомеліоративних насаджень, які відіграють значну роль у охороні земель від руйнування та деградації, підтримують екологічну рівновагу в регіонах, забезпечують відновлення функцій саморегуляції ландшафтних систем, утрачених у процесі високого антропогенного навантаження.

Проблема лісомеліоративних насаджень є актуальною як для Поліських районів, так і для Лісостепових. Зважаючи на високу лісистість і незначне господарське використання орних земель, для Поліських ландшафтів із пересіченим рельєфом найбільш актуальним є створення протиерозійних насаджень, які регулюють поверхневий стік. Для районів із високою часткою ріллі актуальним є питання забезпеченості території системою ПЛС.

У зв'язку зі зміною форми власності на землю та основні засоби виробництва, площі землі в обробітку істотно зменшилися (табл. 1). Так, у Поліській зоні обробляється дещо більше половини ріллі. У Новгород-Сіверському Поліссі зазначений показник становить у середньому 45 %, а у деяких районах – 35 %. У перехідній зоні використовують за призначенням 66 % ріллі, у Північному та Східному Лісостепу – 87 і 94 % відповідно.

Таблиця 1

Розрахунки необхідної кількості ПЛС для протиерозійного забезпечення ґрунтового покриву Полісся, Північного та Східного Лісостепу

№ з/п	Назви адміністративних районів	Площа ріллі, тис. га / частка ріллі в обробітку на 01.01. 2008 р.	Площа еродованих земель (середньо- + сильно змитих і дефльованих), тис. га	Загальна лісистість с.-г. угідь, %	Площа ПЛС, га	Фактична полезахисна лісистість, %	Рекомендована полезахисна лісистість, %	Площа, на якій необхідно створити ПЛС, га
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Чернігівське Полісся</i>								
1	Чернігівський	93,1/ 59	23,4	24,2	486	0,5	1,4	875
2	Корюківський	29,4/ 66	28,3	42,1	263	0,9	0,9	–
3	Ріпкинський	45,6/ 72	24,2	40,9	181	0,4	0,9	226
4	Городнянський	55,6/ 58	12,6	29,7	489	0,9	0,9	–
5	Щорський	40,1/ 54	26,8	31,3	294	0,7	0,7	–
Разом		263,8/ 62	115,3	–	1713	0,7	–	1101
<i>Новгород-Сіверське Полісся</i>								
1	Семенівський	50,3/ 57	20,3	36,3	274	0,5	1,0	274
2	Н-Сіверський	70,6/ 35	13,3	32,0	343	0,5	1,0	343
3	Шосткинський*	47,0/ 63	0,1	47,7	398	0,8	1,4	303
4	Ямпільський*	36,8/ 35	0,1	58,1	328	0,9	0,9	–
5	Середино-Будський*	35,0/ 37	–	49,7	236	0,7	0,7	–
Разом		239,7/ 45	33,8	–	1579	0,7	–	920
<i>Перехідна зона</i>								
1	Куликівський	36,1/ 68	3,8	9,7	250	0,7	2,1	500
2	Козелецький	77,1/ 55	28,3	28,1	440	0,6	1,4	587
3	Коропський	44,7/ 62	6,6	28,2	511	1,1	1,4	139
4	Менський	66,2/ 65	3,7	10,0	699	1,1	1,4	191
5	Сосницький	31,0/ 61	10,7	26,1	187	0,6	1,4	249
6	Ніжинський	73,1/ 63	7,9	10,7	440	0,6	1,4	587
7	Носівський	64,0/ 79	6,0	16,3	530	0,8	1,4	398
8	Борзнянський	86,1/ 58	14,6	12,9	791	0,9	1,4	439
9	Путивльський*	50,0/ 82	12,2	25,7	295	0,6	1,4	393
10	Кролевецький*	46,8/ 61	14,3	51,5	603	1,3	1,3	–
11	Глухівський*	93,0/ 68	18,0	30,0	807	0,9	1,4	448
Разом		668,1/ 66	126,1	–	5552	0,8	–	3931

Продовж. табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Північний Лісостеп</i>								
1	Бахмацький	96,8/ 84	4,7	8,0	607	0,8	2,1	986
2	Бобровицький	90,5/ 81	6,3	15,1	537	0,5	2,1	1718
3	Варвинський	39,3/ 94	2,6	11,7	288	0,7	2,1	576
4	Ічнянський	89,6/ 83	18,4	15,7	824	0,9	2,1	1098
5	Талалаївський	40,6/ 80	4,6	10,4	347	0,9	2,1	463
6	Прилуцький	115,8/ 94	3,2	9,0	1094	0,9	2,1	1458
7	Срібнянський	37,8/ 94	2,9	14,0	193	0,5	2,1	618
Разом		510,4/ 87	42,7	11,9	3889	0,7	–	6918
<i>Східний Лісостеп</i>								
1	Білопільський	99,8/ 94	21,1	4,9	798	0,8	2,4	1596
2	Охтирський	71,2/ 94	19,6	31,3	459	0,6	2,1	1148
3	Тростянецький	47,7/ 90	29,6	49,5	332	0,7	2,1	664
4	Краснопільський	58,8/ 95	39,7	38,2	66	0,1	2,4	1518
5	Конотопський	96,5/ 96	5,2	17,0	1340	1,4	2,1	670
6	Буринський	75,0/ 95	6,2	4,3	756	1,0	2,1	832
7	Великорисарівський	52,4/ 89	5,2	10,8	482	0,9	2,4	643
8	Сумський	103,8/ 94	30,4	25,2	633	0,6	2,4	1582
9	Лебединський	79,7/ 94	26,8	30,6	861	1,1	2,4	782
10	Недригайлівський	65,8/ 100	23,8	16,1	406	0,6	2,4	1218
11	Роменський	115,7/ 91	27,5	14,7	829	0,7	2,4	2013
12	Липоводолинський	56,5/ 97	21,9	8,2	552	1,0	2,4	773
Разом		929,9/ 94	256,6	21,0	7569	0,8	–	13439
Усього по областях, у т. ч.:		–	–	–	–	–	–	26309
По Чернігівській області		–	–	–	–	–	–	11726
По Сумській області		–	–	–	–	–	–	14583

Загалом у Чернігівській області різними землекористувачами, у тому числі власниками приватних присадибних ділянок обробляється лише 70 % від площі ріллі, у Сумській – 86 % [11, 12]. Зважаючи на світовий досвід екологізації, зменшення площі орних земель у майбутньому має призвести до оптимізації ландшафтної структури сільськогосподарських угідь, зменшення ерозійних процесів, нівелювання впливу континентальності клімату.

У результаті проведення земельної реформи із сільськогосподарського користування починаючи з 2000 року виводять малопродуктивні та деградовані землі, площа яких у двох областях сягає близько 183 тис. га [16, 17]. Більшість із них у лісостеповій зоні відводять під залуження, що є дуже простим і дешевим способом відновлення ґрунтового покриву. У Поліській зоні також частину земель відводять під залуження, але більшість – під заліснення.

Вивчення громадської думки щодо функціонування ПЛС свідчить, що незважаючи на позитивний вплив лісостег на урожай сільськогосподарських культур, у Чернігівській області визначають їх негативні риси: самовільні поруби, в результаті яких пошкоджуються також посіви сільськогосподарських культур; відсутність коштів на проведення лісівничого догляду за ПЛС. Унаслідок цього втрачається їх функціональна відповідність, що призводить до вимокання озимини з обох сторін смуг і затримки весняно-польових робіт у зв'язку із тривалим таненням снігу уздовж смуг, а також до почастішання масових розмножень шкідників і поширення бур'янів на полях сільськогосподарських культур.

Наведені факти свідчать про втрату керівним корпусом області інтересу до полезахисного лісорозведення, що є прямим наслідком негативного ставлення до цієї проблеми державних органів управління сільськогосподарським виробництвом, на підвищення ефективності якого спрямована діяльність ПЛС. Керівництво Сумської області має більш позитивне ставлення до ПЛС, але нарікає на відсутність коштів для проведення лісівничого догляду. Основна причина таких настроїв – відсутність господаря землі. Лише приватний власник буде зацікавлений у стабільності урожаїв та оптимізації мікроклімату полів. Але для приватного власника мають бути розроблені важелі стимулювання полезахисного лісорозве-

дення, оскільки ПЛС відіграють не тільки полезахисні, а і загальноекологічні та рекреаційні функції. Агролісгоспи та держлісгоспи, які також є власниками ПЛС у багатьох областях України, також мають одержувати державну фінансову дотацію на проведення робіт у ПЛС.

У зоні Чернігівського та Новгород-Сіверського Полісся скептичне ставлення місцевих органів влади до ПЛС пов'язане з тим, що із загальної площі орних земель обробляють лише 55,5 %, а показники загальної лісистості територій є доволі високими (табл. 1). Водночас при загальній лісистості 18,7 % у перехідній та 11,9 % – у лісостеповій зонах їхня полезахисна лісистість становить 0,8 та 0,7 % відповідно, що є в 3 – 4 рази нижчою за оптимальну.

Найактуальнішою є проблема створення полезахисних смуг для лісостепової зони, де їх ефективне функціонування відіграє важливу роль у підвищенні урожаїв та оптимізації клімату регіону. Структура сільськогосподарських земель зони характеризується доволі високою розораністю земельного фонду. Згідно з нормативами, на піщаних і супіщаних ґрунтах полезахисна лісистість має становити на рівнині Поліської зони – 4,5 %, у Лісостепу 4,1 – 6,7 %, на глинистих і суглинкових ґрунтах – 2,4 і 2,7 % відповідно [2, 8, 18, 19].

Аналіз матеріалів лісовпорядкування в багатьох районах Полісся і Лісостепу свідчать, що найбільшу полезахисну ефективність мають лісосмуги з високорослих швидкорослих порід. Їх лісомеліоративна оцінка найвища – 5 балів [10]. Головними породами таких ПЛС переважно є різні види тополь: чорна, волосистопада, біла, сіріюча, євро-американські гібриди. Тополеві полезахисні смуги здатні без додаткових витрат на догляд упродовж декількох десятиліть підтримувати продувну та ажурну конструкції насаджень і забезпечувати ефективний захист ґрунтового покриву від дефляції. Найменш ефективними і навіть шкідливими є лісосмуги щільної конструкції. З їх обох боків і всередині накопичується велика кількість снігу взимку, що призводить до вимокання озимини, а навесні – до затримки термінів весняного обробітку ґрунту. До того ж вони розростаються у ширину за рахунок таких порід як клени (гостролистий та ясенелистий), ясен ланцетолистий, біла акація і потребують великих витрат на проведення лісівничого догляду.

Починаючи з 2003 року у системі ОКАП "Сумиоблагроліс" (17 агролісгоспів) закладено 39 тис. шт. живців для вегетативного розмноження гібридних тополь, які успішно можуть вирощуватися для створення та поновлення ПЛС [9].

Особливої актуальності питання оптимізації агроландшафтів набувають при використанні інтенсивних технологій вирощування сільськогосподарських культур. Такі технології передбачають інтенсивний обробіток ґрунту, що веде до руйнування його структури й посилення дефляції ґрунтів. Насамперед питання створення полезахисних смуг має вирішуватися органами землевпорядкування разом із місцевими органами самоврядування. Зважаючи на те, що для створення смуг потрібно вивести частину земель із категорії орних, має бути розроблений механізм компенсації неотриманого доходу для приватних власників. У зв'язку з високою загрозою вітрової ерозії слід оптимізувати просторову інфраструктуру агроландшафтів, основним компонентом якої має бути система полезахисних смуг у комплексі з іншими протиерозійними насадженнями [3 – 5, 7, 15].

Дослідженнями встановлено, що полезахисні смуги є єдиним надійним заходом для захисту врожаю від чорних пилових бур, особливо за наявності завершених систем задовільних за меліоративним станом полезахисних смуг. У таких системах зберігалися посіви озимих та ярих зернових культур. Актуальними ці питання були для полів площею близько 200 га й більшою, де створюються умови для дефляції ґрунтового покриву, особливо в посушливі періоди. На основі багаторічних досліджень науковці дійшли висновку, що оптимальна площа поля, на якому розташовані в системі лісосмуги здатні забезпечити оптимальний кліматичний режим, сягає 70 – 90 га. При цьому на звичайних чорноземах ширина поля може становити 300 – 400 м, на південних чорноземах і темно-каштанових ґрунтах – 250 – 200 м [6, 20, 21].

Ґрунти Чернігівської та північно-східної частини Сумської областей мають легкий механічний склад, тому піддаються процесам дефляції та водної ерозії. Дефляція ґрунтів на

орних землях відбувається в усіх кліматичних зонах. Водна ерозія ґрунтового покриву виявляється переважно на ділянках із значними перепадами абсолютних висот, приурочених до правих корінних берегів річок. За даними обласних управлінь земельними ресурсами, найбільшою є площа дефляційно-еродованих земель у Прилуцькому, Ічнянському та Бобровицькому районах Чернігівської області та у Краснопільському, Білопільському, Недригайлівському – Сумській, що відповідає поширеності орних земель (див. табл. 1). Інтенсивно розвивається водна ерозія в Чернігівському, Новгород-Сіверському, Талалаївському, Ічнянському, Варвинському, Прилуцькому, Срібнянському районах Чернігівської області та в межах південно-східної частини Сумської області – Тростянецькому, Охтирському, Краснопільському, Сумському, Недригайлівському, Роменському, Липоводолинському. Еродовані землі цих районів розташовані на правих корінних берегах Десни, Снову, Удаю, Ворскли, Псла та ін. річок. Усі ці негативні процеси відбуваються при низьких загальній, полезахисній і протиерозійній лісистості. У Сумській області протиерозійні лісомеліоративні насадження розміщені нерационально. У Поліських районах, де площа еродованих земель становить лише 200 га, площа захисних насаджень сягає 19 тис. га, тоді як у Великописарівському районі на 100 га еродованих земель припадає 120 га ЗЛН.

Забезпеченість районів із високим рівнем еродованості протиерозійними захисними насадженнями доволі низька і становить 0,5 – 6,1 га / 100 га. Найбільш високе й раціональне забезпечення еродованих земель протиерозійними насадженнями – у Буринському, Охтирському, Лебединському, Білопільському районах (рис. 1).

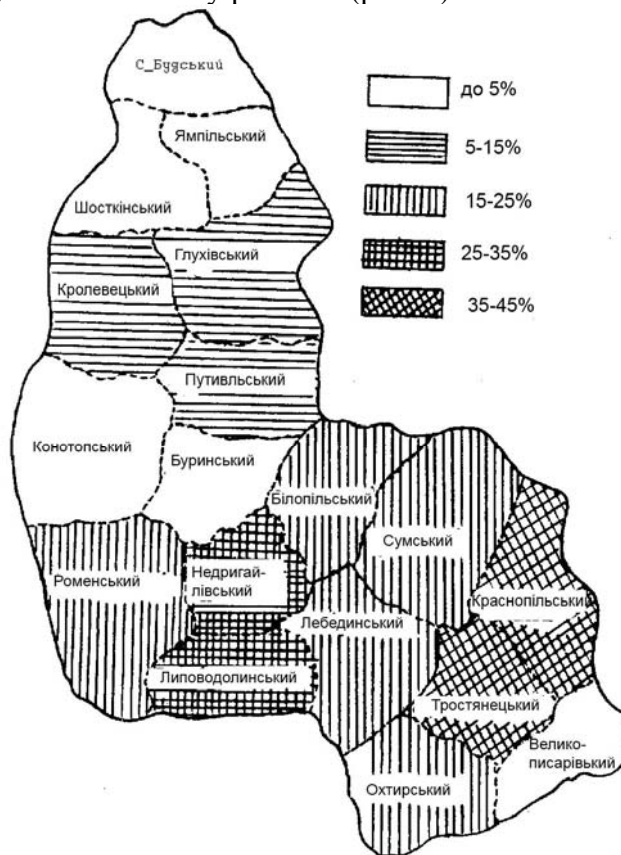


Рис. 1 – Картограма еродованості Сумської області [4] (зі змінами)

Найкритичнішою в ерозійному відношенні є ситуація в Краснопільському районі. Із загальної площі еродованих земель 39,3 тис. га еродована рілля становить 57 %. Причиною цього є найменша захищеність сільськогосподарських угідь протиерозійними насадженнями. Полезахисна лісистість орних земель району також дуже низька і становить 0,1 % порівняно з іншими районами області (див. табл. 1). У районі функціонують лише 66,0 га ПЛС.

Показник протиерозійного забезпечення також найнижчий в області і становить 1,3 га на 100 га еродованих угідь. Ерозійнонебезпечною є ситуація також на землекористуваннях Роменського, Недригайлівського, Сумського, Липоводолинського районів, де площі еродованих земель сягають 19 – 30 тис. га. Переважну частку їх також становить рілля. Таке явище є цілком закономірним у зв'язку з високою розораністю угідь і низьким протиерозійним забезпеченням. На 100 га еродованих угідь у цих районах припадають лише 1,6 – 6,0 га протиерозійних захисних насаджень. Але незважаючи на те, що протиерозійне забезпечення таких районів як Білопільський, Охтирський, Тростянецький і Лебединський набагато вище і становить 13 – 30 га /100 га, у структурі земельних фондів частка еродованих земель сягає близько 20 %. Цей факт свідчить про низьку ефективність захисних насаджень, у зв'язку з невідповідним розміщенням їх у ландшафтній структурі угідь, відсутністю лісівничого догляду за ними.

За такої ситуації в Сумській і Чернігівській областях необхідний агролісомеліоративний моніторинг із метою напрацювання рекомендацій для виправлення ситуації та недопущення повторення помилок в агролісомеліорації. Замість створення водорегулювальних насаджень, що попереджують розвиток ерозійних процесів, часто створюють насадження на землях балок, які ототожнюють із землями ярів і пісків. По суті такі насадження не виконують протиерозійних функцій, а лише підвищують показник загальної лісистості регіону.

Незважаючи на велику кількість протиерозійних насаджень, у багатьох районах, особливо на яружно-балкових системах і корінних берегах річок області активно розвиваються процеси лінійної ерозії, в результаті яких утворюються нові й розростаються старі яри, втрачаються значні площі сільськогосподарських угідь. Часто виникає загроза цілісності споруд і будівель. При створенні протиерозійних насаджень у багатьох випадках не було враховане гідрологічне навантаження і відповідна до цього ширина захисних насаджень. Згідно з Інструкціями 1961 та 1972 рр., насадження створювали за шаблонною шириною на всіх елементах ландшафту – від 6 до 24 метрів, коли на водопідвідних улоговинах вони мали бути ширшими як мінімум удвічі. Водночас на тих елементах схилів, куди поверхневий стік не надходить, достатньо було створити 4 – 5-ти- або навіть дворядні лісосмуги-вітроломи. Велике значення у протиерозійній системі відіграє також трав'янистий покрив, значення якого в Поліссі часто недооцінюється. Він повною мірою не використовується як протиерозійний захід не тільки на рівнинних територіях, а і на яружно-балкових системах.

За даними обласного управління земельних ресурсів на 01.01.2005 року, після проведення Земельної реформи 2004 року у Чернігівській області консервація була потрібна для 78,8 тис. га деградованих і 62,9 тис. га малопродуктивних земель. З них нині законсервовано лише 2586 га і планувалося під консервацію протягом 2008 року ще 3,9 тис. га під заліснення і 1,2 тис. га – під залуження. Тобто із 141,7 тис. га земель області, в яких потрібна консервація, протягом 2004 – 2008 рр. законсервовано буде лише 5 % (7686 га). Як свідчить статистична звітність [14], за період 1999 – 2004 рр. в області створено 2200 га протиерозійних захисних насаджень і 35 га полезахисних смуг. Починаючи з 2003 року полезахисні смуги на Чернігівщині взагалі не створювали.

За останні чотири роки в Сумській області в результаті проведення земельної реформи із сільськогосподарського вжитку виведено близько 50,8 тис. га малопродуктивних і деградованих земель, із них 10,05 тис. га – у перехідних і Поліських районах. У Поліських районах багато земель відводиться під заліснення. Велика кількість земель, на яких відбулося природне відновлення лісової рослинності, ще не переведені у вкриті лісовою рослинністю землі, незважаючи на те, що вік таких насаджень сягає 10 і більше років. Складність виникає у виготовленні проектів переведення земель, на які потрібні великі фінансові витрати землекористувачів, яким ці землі передаються. Підприємства неспроможні витратити такі кошти на землі, з яких не мають прибутків, а подальша перспектива яких невідома. Такі заходи мають забезпечуватися бюджетним фінансуванням.

Державними лісогоспами та комунальними агролісогоспами на законсервованих землях різних категорій у 2000 – 2008 рр. створено 4735,1 га лісових насаджень. При цьому частка лісових насаджень, створених на низькопродуктивній ріллі, становить 89 %, а решта насаджень створені комунальним підприємством ОКАП "Сумиоблагроліс" на сільськогосподарських землях. Протиерозійні насадження при такій загрозі зростання площ еродованих земель в області взагалі не створювали, а полезахисні насадження створені лише на 2,2 % таких земель. Перспективи консервації деградованих і малопродуктивних орних земель наведені у табл. 2.

Таблиця 2

Обсяги консервації деградованих і малопродуктивних орних земель Сумської області на період до 2015 р.

Назва райміськзем- підрозділу	Площа консерва- ції, тис. га	У тому числі тис. га					
		до 2010 р			до 2015 р		
		усього	залуження	залісення	усього	залуження	залісення
Новгород-Сіверське Полісся							
Середино-Будський	2,125	1,0	0,5	0,5	1,1	0,5	0,625
Ямпільський	1,165	0,74	0,4	0,34	0,425	0	0,425
Шосткинський	0,54	0,24	0	0,24	0,30	0	0,30
Разом	3,83	1,98	0,9	1,08	1,825	0,5	1,35
Перехідна зона							
Кролевецький	1,35	1,10	0,9	0,20	0,25	0	0,25
Путивльський	2,61	1,30	1,1	0,20	1,31	1,0	0,31
Глухівський	2,25	1,70	1,5	0,20	0,55	0,3	0,25
Разом	6,21	4,10	3,5	0,60	2,11	1,3	0,81
Східний Лісостеп							
Білопільський	4,67	1,82	1,7	0,12	2,85	2,7	0,15
Охтирський	5,44	3,36	3,3	0,06	2,08	2,0	0,08
Тростянецький	8,07	2,72	2,6	0,12	5,35	5,2	0,15
Краснопільський	7,27	5,12	5,0	0,12	2,15	2,0	0,15
Конотопський	0,33	0,16	0	0,16	0,17	0	0,17
Буринський	0,24	0,12	0	0,12	0,12	0	0,12
Великописарівський	0,83	0,46	0,4	0,06	0,37	0,3	0,07
Сумський	7,48	4,18	4,1	0,08	3,10	3,0	0,10
Лебединський	6,34	3,24	3,0	0,24	3,0	2,7	0,30
Недригайлівський	6,71	3,65	3,6	0,05	3,06	3,0	0,06
Роменський	5,94	3,86	3,8	0,06	2,08	2,0	0,08
Липоводолинський	4,60	2,49	2,40	0,09	2,11	2,0	0,11
Разом	57,92	31,48	30,20	1,28	26,47	24,90	1,54
По області	67,96	37,56	34,60	2,96	30,40	26,70	3,70

Результати досліджень стану лісових культур, особливо сосни звичайної, створених на староорних землях, свідчать про їх низькі продуктивність і стійкість до хвороб і шкідників. Проведені нами у 2008 році дослідження у Семенівському, Новгород-Сіверському та Шосткинському лісгоспах свідчать, що протягом останніх 10 років у переважній більшості культур сосни звичайної, створених на староорних землях, проведено вибіркові та суцільні санітарні рубки у віці насаджень 28 – 55 років у зв'язку з ураженням збудником кореневої губки. Створені культури на зрубках таких насаджень також мають низьку стійкість щодо хвороб і шкідників. За матеріалами лісовпорядкування у Поліських і перехідних районах Сумської області (С.-Будському, Шосткинському, Ямпільському, Глухівському, Кролевецькому та Путивльському) за 2005 – 2006 рр. площа насаджень, уражених кореневою губкою, становить 1932,5 га, з них 96 % (1864,5 га) – культури сосни звичайної [10].

У Поліській і Лісостеповій зонах на малопродуктивних землях, які переважно є змитими орними землями присіткових схилів, найраціональнішим є їх відведення під природне залісення. Таким чином уже залісено великі площі сільськогосподарських земель на території Чернігівської та Сумської областей. Ці лісові масиви не переведені у вкриті лісом площі, хоча досягли віку 10 – 20 років, і в них слід проводити лісівничий догляд.

Важливим напрямом у застосуванні захисних лісових насаджень є сумісне вирощування дерев або чагарників на орних землях чи пасовищах, що отримало назву лісове землеробство (агролісівництво). При цьому деревні породи рівномірно розподіляються на площі, зайняті ріллею чи пасовищем (сінокосом), що створює умови для застосування техніки при догляді за ґрунтом і проведенні господарських заходів вирощування лісу. З іншого боку, дерева не затіняють сільськогосподарські культури і таким чином не спричиняють зменшення врожайності. Такі принципи розміщення лісових насаджень на площі землекористувань пройшли широке випробування у світі і знайшли позитивну оцінку у землевласників і підтримку у впровадженні від урядів і міжнародних екологічних фондів. Наукові програми з лісового землеробства підтримуються Радою Європи протягом останніх десятиліть.

Таким чином, першочерговими завданнями та пріоритетами лісомеліорації регіону є:

- розробка нового лісомеліоративного районування на основі комплексного оцінювання несприятливих природо-антропогенних явищ;
- захист і збереження земельних ресурсів від виснаження, забруднення і деградації шляхом застосування адаптивних лісомеліоративних комплексів;
- розробка оптимальних екологічних параметрів агроландшафтів, які забезпечать стійкість їх функціонування й підвищення використання біокліматичного потенціалу (БКП).
- поступове створення за допомогою систем захисних лісових насаджень умов для відновлення у ландшафтів функцій саморегулювання й самопоновлення, здатності реалізації додаткових можливостей БКП;
- стабілізація водно-ресурсного потенціалу басейнів основних річок у системах захисних лісових насаджень і поліпшення якості питної води.
- перехід захисного лісорозведення на селекційно-генетичні основи створення нових насаджень;
- підвищення кормового, технічного та екологічного потенціалу існуючих і майбутніх лісомеліоративних насаджень;
- розробка програми інтродукції лісомеліоративних насаджень для ширшого використання у них інтродукованих порід;
- розробка ефективних систем захисних лісових насаджень для сільськогосподарських земель, які вилучаються із господарського користування із причини їх деградації.

Висновки. Аналіз природо-кліматичних умов Північно-Східної України свідчить про доцільність і необхідність лісомеліоративної трансформації сільськогосподарських деградованих і малопродуктивних земель. Регіональні особливості прояву деградаційних процесів зумовлюють суттєві переваги лісомеліоративного захисту земель над іншими, однак за відсутності нормативно-правового механізму створення нових насаджень їх важко реалізувати. Завдяки високій ефективності лісомеліоративне облаштування агролісоландшафтів посідає чільне місце у комплексі заходів щодо вдосконалення структури земельного фонду та локалізації деградаційних процесів. Оптимізація агролісоландшафтів шляхом лісомеліоративного облаштування потребує удосконалення механізмів здійснення і зацікавлення землекористувачів у створенні ефективних ґрунтоводоохоронних систем.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Высоцкий Г. Н.* Учение о влиянии на изменение среды его произрастания и на окружающее пространство (учение о лесной пертиненции). – М.: Гослесбумиздат, 1950. – 102 с.
2. *Гладун Г. Б.* Проблеми лісомеліорації Полісся та основні шляхи їхнього вирішення // Радіоекологія лісів і лісове господарство Полісся України: Збірник наукових праць Поліського філіалу УкрНДІЛГА. – К.: Фітосоціоцентр, 2006. – С. 107 – 112.
3. *Гладун Г. Б., Телешек Ю. К.* Агроекологічний моніторинг земельного фонду Полісся України // "Статистичний моніторинг екологічного стану району, галузі" // Тез. доп. наук.-практ. семінару (Житомир, НДІ статистики Держкомстату України, 16 – 17 грудня 1997 р.). – К., 1997. – С. 66 – 67.
4. *Данилов Г. Г., Коваленко А. И., Дранко В. И. и др.* Агроресурсомелиорация Северо-восточной Украины: Учеб. пособие. – Х.: Издательство ХСХИ, 1985. – 84 с.

5. Еколого-економічні проблеми довкілля Житомирщини / Наук.-досл. Ін-т статистики; Держ. Упр. Екол. та прир. рес.: під ред. П. П. Михайленка. — Житомир, 2001. — 320 с.
6. Казюта Н. Р. Роль полевых защитных лесных полос и их влияние на среду и урожайность сельскохозяйственных культур: Автореф. на соиск. уч. степ. к. с-х. н. — Х., 1969. — С. 19.
7. Канаи О. П., Леоненко В. О., Осипчук С. О., Мельник О. В. Основні положення концепції екологічного нормування у землекористуванні. // Матер. Міжнар. наук.-практ. конф. "Землепорядна наука, виробництво і освіта ХХІ століття". — К.: Інститут землеустрою УААН. — 2001. — С. 138 — 141.
8. Контев В. И. Расчет нормативов полевых защитных лесистости на неорошаемых землях Украины // Лесоводство и агролесомелиорация. — К.: Урожай, 1972. — Вып. 29. — С. 9 — 13.
9. Маркунін О. В., Дем'яненко Л. В. Вирощування тополь гібридних в умовах Східного Лісостепу та Новгород-Сіверського Полісся // Збірник статей учасників міжнародної науково-практичної конференції (27-29 листопада 2007 р.) „Лісове та мисливське господарства: сучасний стан та перспективи розвитку. — Житомир: ДАУ, 2007. — Т. 2. — С. 73 — 76.
10. Матеріали обласного управління "Сумиоблагроліс". — Суми, 2008.
11. Матеріали обласного управління АПК. Суми. — 2008
12. Матеріали обласного управління АПК. Чернігів, — 2007.
13. Матеріали обласного управління лісовим господарством. — Суми, 2008.
14. Матеріали обласного управління лісовим господарством. — Чернігів, 2007.
15. Матеріали міжнародної конференції "Наукові основи раціонального використання земель, виведених з обробітку" (Чабани, 11 — 13 червня 2002 р.). — К.: Фітосоціо-центр, 2003. — 212 с.
16. Матеріали обласного управління земельними ресурсами. — Суми, 2008.
17. Матеріали обласного управління земельними ресурсами. — Чернігів, 2007.
18. Пилипенко О. І., Юхновський В. Ю. Обґрунтування параметрів оптимальної полевих захисної лісистості // Наук. вісник НАУ. — К.: НАУ, 1998. — № 10. — С. 236 — 248.
19. Разработаны научные основы и нормативы полевых защитных лесоразведения в Полесье Украины. № Госрегистрации 01930014796. Микрофильмован УкрНТИ №0296002149. Рук. Гладун Г.Б. Отчет заключительный. — Х.: УкрНИИЛХА, 1995. — 37 с.
20. Смалко Я. А. Изменение ветрозащитных свойств лесных полос в зависимости от степени их ажурности // Лесн. хоз-во. — 1959. — № 7. — С. 27 — 31.
21. Юхновський В. Ю., Гладун Г. Б. Принципи формування просторової геометрії оптимальних лісоаграрних ландшафтів // Тези доповідей учасників конференції науково-педагогічних працівників, наукових співробітників і аспірантів 61-ої студентської наукової конференції. — К., 2007. — С. 101 — 102.

Gladun G. B.¹, Demyanenko L. V.²

FORMING OF MODERN AGROFORESTRY LANDSCAPES IN THE NORTHEASTERN PART OF UKRAINE

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

2. State Enterprise "Novgorod-Siverska Forest Research Station" of URIFFM

Modern condition and economic use of Land Fund in Polissya and Forest-Steppe Zone of Chernigiv and Sumy regions as well as the use of the lands of Forest Melioration Fund were analyzed. Forest cultivation in Novgorod-Siverska Polissya was analyzed for last 10 years. The ways of improvement of forest reclamation stands are suggested for investigated region.

Key words: forest reclamation stands, soil erosion, conservation of barren and degraded lands.

Гладун Г. Б.¹, Демьяненко Л. В.²

ФОРМИРОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ АГРОЛЕСОЛАНДШАФТОВ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ УКРАИНЫ

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

2. ГП "Новгород-Северская лесная научно-исследовательская станция" УкрНИИЛХА

Проанализировано современное состояние и хозяйственное использование земельного фонда полесской и лесостепной частей Черниговской и Сумской областей и использование земель лесомелиоративного фонда. Проведен анализ лесокультурного дела в Новгород-Северском Полесье в течение последних 10-ти лет. Предложены пути усовершенствования лесомелиоративных насаждений региона исследований.

Ключевые слова: насаждения лесомелиораций, эрозия почвы, консервирование малопродуктивных и деградированных земель.

Одержано редколегією 12.12.2008 р.

УДК 574.45:631.4

І. М. ШПАКІВСЬКА, О. Г. МАРИСКЕВИЧ *
ОЦІНКА ЗАПАСІВ ОРГАНІЧНОГО ВУГЛЕЦЮ
В ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМАХ СХІДНИХ БЕСКИДІВ

Інститут екології Карпат НАН України

Проведено оцінку запасів органічного вуглецю ($C_{\text{орг}}$) в основних резервуарах (надземна і підземна фітомаса, стовбуровий фітодетрит, підстилка і ґрунт) лісових екосистем Східних Бескидів. Установлено, що щільність запасів $C_{\text{орг}}$ у лісових екосистемах становить 128 – 147 т С га⁻¹. Із загального запасу $C_{\text{орг}}$ 54,2 % припадають на фітомасу деревостану, 41,4 – ґрунтовий профіль до глибини 50 см, 2,5 – підстилку, 1,1 – піднаметову рослинність і 0,8 % – стовбуровий фітодетрит.

К л ю ч о в і с л о в а : лісові екосистеми, резервуари, органічний вуглець, Східні Бескиди.

Біосферна роль лісових екосистем полягає у стабілізації атмосферного CO₂ та визначається складом органічної речовини, що акумульована в окремих блоках: фітомасі, фітодетриті та гумусі ґрунту. Серед наземних екосистем провідна роль у CO₂-газообміні належить лісовим екосистемам, а депонування вуглецю в деревних рослинах може пом'якшувати наслідки парникового ефекту [15]. Вирубування лісів, а також їх трансформація в аграрні екосистеми призводять до змін у обмінних процесах у системі атмосфера ↔ рослинний покрив ↔ ґрунти та впливають на баланс вуглецю як на регіональному, так і національному рівнях [8, 13]. Регіональні зміни клімату відбуваються і в Україні – середньорічна температура повітря на більшій частині території країни зросла на 0,5 – 1,0 °С, збільшилася річна сума опадів, насамперед у зимовий і весняний періоди, частіше повторюються стихійні гідрометеорологічні явища [6]. З огляду на це, актуальним є встановлення величин депонування органічного вуглецю в лісових екосистемах карпатського регіону, де на площі 24 тис км², що становить лише 7,4 % країни, зосереджено 20 % її лісового фонду [10].

Сучасна методологія оцінювання балансу вуглецю для територіальних одиниць базується на трактуванні його як складної, відкритої, слабоорганізованої системи, що формується за рахунок стохастичних нестационарних процесів. Вона потребує послідовної реалізації системного підходу щодо встановлення запасів вуглецю в основних резервуарах екосистеми (фітомаса, фітодетрит, органічна речовина ґрунтів тощо) та розрахунку величин потоків вуглецю між ними й атмо-, гідро- і літосферою. Першим етапом такого оцінювання було встановлення запасів органічного вуглецю в наземних екосистемах Східних Бескидів в адміністративних межах Сколівського й Турківського районів Львівської області, а також потенційних можливостей накопичення органічного вуглецю в первинному біогеоценотичному покриві регіону. Для цього було сформовано інформаційну базу з даних інвентаризації лісового фонду та земельного фонду, а також низки даних державної статистичної звітності за секторами лісового та сільського господарства. Для просторового оцінювання запасів органічного вуглецю в лісових екосистемах було вибрано 7 полігонів, які репрезентують основні ландшафти досліджуваної території і локалізовані у різних частинах Турківського та Сколівського районів (Яблунецьке, Либохорівське, Підгородцівське, Майданське, Корчинське лісництва державної та Волосянківське і Росохацьке лісництва комунальної форми власності). Підгородцівське та Корчинське лісництва приурочені до низькогірно-бескидського, Майданське та Росохацьке – середньогірно-бескидського, Волосянківське, Либохорівське й Яблунецьке – вододільно-верховинського ландшафтних районів [7]. Таким чином, було використано екосистемно-ландшафтний спосіб узагальнення просторової інформації, як один із методологічних підходів, що дає змогу отримувати інтегральні результати з урахуванням впливу конкретних ландшафтів на внутрішньоекосистемні процеси [11]. Базовою одиницею для розрахунку запасу вуглецю в лісових екосистемах територіально-просторових одиниць узято лісотаксаційний виділ із урахуванням його

* © І. М. Шпаківська, О. Г. Марискевич, 2009

особливостей, а саме: площі, породного складу деревостану, віку, бонітету, повноти, запасу стовбурової деревини, породного складу підліску, кількості особин підросту, запасу сухостійних дерев, захарашеності. Дані, розраховані для виділів, узагальнювали для окремих лісництв. Такий метод розрахунку запасів вуглецю за принципом збору та агрегації інформації має назву "знизу вгору", є більш трудомістким і дає змогу отримувати точніші результати, ніж метод "зверху вниз" із використанням узагальнених даних для окремих лісогосподарських підприємств [1]. Запаси органічного вуглецю розраховували для різних компонентів лісових екосистем: живої й відмерлої надземної та підземної фітомаси деревного ярусу, піднаметової рослинності (підросту, підліску й живого надґрунтового покриву), підстилки і ґрунту до глибини 50 см з використанням відповідних конверсійних коефіцієнтів для окремих фракцій живої фітомаси (листя [хвоя], гілки, стовбури, корені) та інших компонентів [1, 5, 18, 27].

Установлено, що в лісових екосистемах вибраних полігонів у Сколівському та Турківському районах депоновано в середньому $149,1 \text{ т С га}^{-1}$, найбільше в Майданському районі – $200,0$, з яких найменше – в Росохацькому лісництві – $94,3 \text{ т С га}^{-1}$ (табл. 1). Із загальної величини депонованого вуглецю, на фітомасу припадає $93,0 \text{ т С га}^{-1}$ (деревостан – $91,4$, а піднаметову рослинність – $1,6 \text{ т С га}^{-1}$), стовбуровий фітодетрит – $2,8$, підстилку – $4,3$ та ґрунт – $49,1 \text{ т С га}^{-1}$. У лісництвах комунальної форми власності на одиницю площі накопичено в $1,2 - 1,8$ разу менше органічного вуглецю, ніж у лісництвах державної форми власності. Загалом, коефіцієнти варіації отриманих показників становили $20 - 34 \%$, найбільша варіабельність характерна для запасів вуглецю піднаметової рослинності, найменша – для ґрунту. Тобто, отримані дані можуть використовуватися як базові для їхньої екстраполяції на більші територіальні одиниці з подібними ґрунтово-кліматичними особливостями [4].

Таблиця 1

Щільність запасів вуглецю в основних резервуарах лісових екосистем у лісництвах Турківського та Сколівського районів Львівської області, $\text{т С}_{\text{орг}} \cdot \text{га}^{-1}$

Назви лісництв	Фітомаса	Стовбуровий фітодетрит	Підстилка	Ґрунт (0 – 50 см)	Загальний запас
Волосянківське	95,1	0,5	4,0	36,6	137,1
Росохацьке	50,2	2,5	2,9	37,7	94,3
Яблунецьке	84,0	0,9	6,4	62,0	154,3
Підгородцівське	71,3	6,3	4,0	54,3	137,7
Майданське	132,0	7,9	4,4	53,5	200,0
Корчинське	99,1	0,6	4,3	55,4	161,3
Либохорівське	108,0	0,9	4,0	44,1	159,0
Середнє значення	91,4	2,8	4,3	49,1	149,1
Коефіцієнт варіації, %	26,7	100,7	22,8	18,2	19,9

Значення коефіцієнта варіації запасів вуглецю у стовбуровому фітодетриті понад 100% пов'язане з тим, що при проведенні лісової таксації запаси детриту визначають лише в місцях його значного накопичення або ігнорують. Це подекуди істотно занижує запаси фітодетриту. За даними Львівського обласного управління лісового та мисливського господарства, у вторинних смеречниках, що становлять 76% смерекових лісів карпатського регіону [3], накопичується від 51 до $101 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$ лише стовбурового фітодетриту, тоді як природний відпад у темнохвойних лісах не перевищує $5 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$.

Для розрахунку запасів вуглецю в лісових екосистемах сучасного лісового покриву Турківського та Сколівського районів було проаналізовано близько $5,5$ тис. окремих лісотаксаційних виділів загальною площею ≈ 25 тис. га. Дані щодо запасів органічного вуглецю було згруповано за віковими групами переважаючих деревних порід, оскільки лише такий підхід враховує вплив вікового критерію на точність регіональних оцінок запасів $\text{С}_{\text{орг}}$ лісових екосистем, які водночас залежать від розподілу на групи віку деревостанів, що формують лісовий фонд досліджуваної території [9, 16]. Виявлено, що середня щільність

запасів органічного вуглецю в лісових екосистемах досліджуваної території становить 128,7 т $C_{орг}$ га⁻¹, стиглі та перестійні ліси накопичують в 1,4 – 3,8 разу більше органічного вуглецю, ніж молодняки. Найбільші запаси $C_{орг}$ акумулюють чисті букові ліси, а найменші – сірковілхові [12]. Загалом, із загального запасу органічного вуглецю 54,2 % припадає на живу фітомасу деревного ярусу, 41,4 – на ґрунтовий профіль до глибини 50 см, 2,5 – лісову підстилку, 1,1 – піднаметову рослинність і 0,8 % – на стовбуровий фітодетрит.

На підставі отриманих результатів і структури сучасного біогеоценотичного покриву [2] розраховано запаси органічного вуглецю в лісових екосистемах Сколівського й Турківського районів. Установлено, що актуальний запас органічного вуглецю лісових екосистем Сколівського району становить $14041 \cdot 10^3$ т $C_{орг}$, а Турківського – $7233 \cdot 10^3$ т $C_{орг}$ (табл. 2).

Таблиця 2

**Запаси органічного вуглецю в наземних екосистемах сучасного біогеоценотичного покриву
Сколівського й Турківського районів Львівської області**

Лісові екосистеми	Сколівський			Турківський		
	площа, га	щільність запасів $C_{орг}$, т·га ⁻¹	запас $C_{орг}$, т·10 ³	площа, га	щільність запасів $C_{орг}$, т·га ⁻¹	запас $C_{орг}$, т·10 ³
Чисті ялинові	30610	128	3922	16273	110	1782
Мішані ялинові	27762	124	3455	15767	112	1764
Чисті букові	7363	216	1590	2922	204	597
Мішані букові	18770	200	3763	6694	198	1326
Чисті ялицеві	143	175	25	1150	143	164
Мішані ялицеві	5188	155	806	8394	144	1208
Інші ліси	5601	86	480	5517	71	392
Разом	95437	147	14041	56717	128	7233
Рідколісся, чагарники	2651	83	221	7717	83	643

Для оцінювання потенційної вуглецевої ємності території за показником депонування органічного вуглецю було розраховано запаси $C_{орг}$ у первинному біогеоценотичному покриві Сколівського та Турківського районів. Щільність запасів вуглецю в лісових екосистемах Сколівського району могла становити в середньому 330,1, а Турківського – 324,3 т $C_{орг}$ га⁻¹. Найбільші потенційні запаси $C_{орг}$ приурочені до буково-дубових лісів, а найменші – до буково-ялицевих та ялицево-буково-ялинових (табл. 3).

Таблиця 3

**Запаси органічного вуглецю в лісових екосистемах корінного біогеоценотичного покриву
Сколівського й Турківського районів Львівської області**

Лісові екосистеми	Сколівський			Турківський		
	площа, га	щільність запасів $C_{орг}$, т·га ⁻¹	запас $C_{орг}$, т·10 ³	площа, га	щільність запасів $C_{орг}$, т·га ⁻¹	запас $C_{орг}$, т·10 ³
Буково-ялицеві	1061	262,2	278	59385	262,2	15571
Ялицево-букові	5521	341,7	1887	3282	341,7	1121
Смереково-ялицево-букові	26850	317,6	8528	34885	317,6	11079
Смереково-буково-ялицеві	0	–	–	2630	300,3	790
Ялицево-смереково-букові	8915	371,5	3312	1816	371,5	675
Яворово-букові	7002	367,9	2576	499	367,9	184
Чисті букові та грабово-букові	22617	316,9	7167	0	–	–
Смереково-букові	0	–	0	6235	341,7	2131
Чисті букові	0	–	0	3010	317,9	957
Буково-дубові	612	407,5	249	0	–	0
Дубово-буково-ялицеві	0	–	–	334	361,5	121
Ялицево-буково-смерекові	15260	266,5	4067	1235	266,5	329
Ялицево-смереково-букові у поєднанні з ялицево-буково-смерековими	58221	319,0	18572	4808	319,0	1534
Разом	146059	–	46636	118119	–	34492

Висновки та пропозиції. Антропогенна трансформація території Східних Бескидів призвела до істотного зменшення загальних запасів органічного вуглецю в лісових екосистемах. Середня щільність запасів $C_{\text{орг}}$ у фітомасі зменшилася в 5,1, у підстилці – в 1,5, в ґрунтах – лише в 1,2 рази. Тобто, основні втрати органічного вуглецю відбулися внаслідок зміни породного складу та вікової структури лісів, а також деградаційних процесів у ґрунтах, передовсім площинної ерозії за рахунок ведення лісового господарства.

З огляду на отримані результати вважаємо, що основні заходи для стабілізації та збільшення актуальних запасів органічного вуглецю в наземних екосистемах гірських регіонів мають бути спрямовані на реконструкцію лісових екосистем у напрямку наближення їх породного складу до структури первинного лісового покриву, що відповідає принципам сталого управління лісовими ресурсами, передбаченим ст. 7 Карпатської конвенції [14].

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Букиш І. Ф., Пастернак В. П. Інвентаризація та моніторинг парникових газів у лісовому господарстві. – Харків: вид-во ХНАУ, 2005. – 125 с.
2. Голубець М. А., Гнатів П. С., Крок Б. О. Рослинний покрив // Концептуальні засади сталого розвитку гірського регіону. – Львів: Поллі, 2007. – С. 85 – 93.
3. Колосок О. М. Первинна-нетто продукція надземної частини дерев смереки та депонований у ній вуглець // Науковий вісник НАУ. – 2000. – Вип. 29. – С. 280 – 284.
4. Круглов І. Ландшафт як геосистема // Вісник Львів. ун-ту. Серія географічна, 2006. – Вип. 33. – С. 186 – 193.
5. Лакида П. І. Фітомаса лісів України. – Тернопіль: Збруч, 2001. – 265 с.
6. Літинський В. М., Палієнко В. П., Руденко Л. Г. Проблеми глобальних змін природного середовища та регіональні аспекти ризику небезпечних процесів // Український географічний журнал. – № 4. – 1999. – С. 3 – 6.
7. Природа Львівської області / За ред. проф. К. І. Геренчука. – Львів: Вид-во Львів.ун-ту, 1972. – 150 с.
8. Титлянова А. А., Кудряшова С. Я., Якутин М. В., Булавко Г. И., Миронычева-Токарева Н. П. Запасы углерода в растительном веществе и микробной массе в экосистемах Сибири // Почвоведение. – 2001. – № 8. – С. 942 – 954.
9. Уткин А. И., Замолодчиков Д. Г., Сухих В. И. Влияние возрастного критерия лесных насаждений на точность региональных оценок запасов и депонирования углерода в фитомассе лесов // Экология, 1999. – № 4. – С. 243 – 250.
10. Фурдичко О. І. Карпатські ліси: проблеми екологічної безпеки і сталого розвитку гірського регіону. – Львів: Біблос, 2002. – 192 с.
11. Швиденко А. З., Ваганов Е. А., Нильссон С. Биосферная роль лесов России на старте тысячелетия: углеродный бюджет и Протокол Киото // Сибирский экологический журнал. – 2003. – № 6. – С. 649 – 658.
12. Шпаківська І. М., Марискевич О. Г. Вплив породного та вікового складу лісових насаджень на регіональні оцінки запасів вуглецю (на прикладі Східних Бескидів) // Лісове та мисливське господарство: сучасний стан та перспективи розвитку. – Житомир: Рута, 2007. – С. 144 – 148.
13. Шугалей Л. С., Чупрова В. В. Запасы углерода в блоках естественных и антропогенно-нарушенных лесных экосистем и его баланс // Сибирский экологический журнал. – № 5. – 2003. – С. 545 – 555.
14. Heightened Perspective. Regional Assessment of the Policy, Legislative and Institutional Frameworks Implementing the Carpathian Convention. – Budapest: REC for Central and Eastern Europe, 2008. – 144 p.
15. Isaev A., Korovin G., Zamolodchikov D., Utkin A., Pryaznikov A. Carbon stock and deposition in phytomass of the Russian forests // Water, Air and Soil Pollution. – 1995. – № 2. – P. 247 – 256.
16. Kurz W. A., Apps M. J. A 70-year retrospective analysis of carbon fluxes in the Canadian forest sector // Ecological Application. – 1999. – Vol. 9, № 2. – P. 526 – 547.
17. Lakida P., Nilsson S., Shvidenko A. Forest phytomass and carbon in European Russia // Biomass and Bioenergy. – 1997. – Vol. 12, № 2. – P. 91 – 99.
18. Nilson S., Shvidenko A., Stolbovoi V., Gluck M., Jonas M., Obersteiner M. Full carbon account for Russia // Interim Report IR-00-021. International Institute for Applied Systems Analysis, 2000. – 52 p.

Shpakivska I. M., Maryshevych O. G.

ESTIMATION THE RESERVES OF ORGANIC CARBON IN THE FOREST ECOSYSTEMS OF EASTERN BESKYDY

Institute of Ecology of the Carpathians of NAS of Ukraine

Estimation of reserves of organic carbon ($C_{\text{орг}}$) was carried out in the basic reservoirs (above-ground and underground phytomass, dead wood, litter and soil) of forest ecosystems of East Beskydy. It was shown that the density of $C_{\text{орг}}$ of forest ecosystems is 128 – 147 t C ha⁻¹. From the total reservoir of $C_{\text{орг}}$ 54,2 % is the phytomass of forest

stand, 41,4 % – soil organic matter to the depth 50 cm, 2,5 % – litter, 1,1 % – undergrowth, regrowth and living soil cover, 0,8 % – debris and dead standing trees.

K e y w o r d s : forest ecosystems, reservoirs, organic carbon, East Beskydy.

Шпакивская И. М., Марискевич О. Г.

ОЦЕНКА ЗАПАСОВ ОРГАНИЧЕСКОГО УГЛЕРОДА В ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ ВОСТОЧНЫХ БЕСКИДОВ

Институт экологии Карпат НАН Украины

Проведена оценка запасов органического углерода (C_{org}) в основных резервуарах (надземная и поземная фитомасса, стволовой фитодетрит, подстилка и почва) лесных экосистем Восточных Бескидов. Установлено, что плотность запасов C_{org} в лесных экосистемах составляет 128 – 147 т С га⁻¹. Из общего запаса C_{org} 54,2 % составляет фитомасса древостоя, 41,4 – почвенный профиль до глубины 50 см, 2,5 – подстилка, 1,1 – подпологовая растительность и 0,8 % – стволовой фитодетрит.

К л ю ч е в ы е с л о в а : лесные экосистемы, резервуары, органический углерод, Восточные Бескиды.

79026 м. Львів, вул. Козельницька, 4.

e-mail: soil_eco@ukr.net

Одержано редколлегією 12.12.2008 р.

УДК 630*11:630*114.33

С. П. РАСПОПІНА *

**ВЛАСТИВОСТІ ҐРУНТОУТВОРЮЮЧИХ ПОРІД І ПРОДУКТИВНІСТЬ
ДУБОВИХ ЛІСІВ СЛОБОЖАНСЬКОГО ЛІСОРОСЛИННОГО РАЙОНУ**

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

Розглянуто питання лісорослинної оцінки ґрунтів за основними фізичними та кислотно-основними властивостями материнських порід. Визначено властивості підґрунтя, які впливають на продуктивність дубових лісів.

Ключові слова: гранулометричний склад, кальцій, магній, продуктивність дубових лісів.

Мінералогічний і гранулометричний склад, складення, структура та хімічні властивості материнських порід значною мірою визначають напрямок ґрунтоутворюючого процесу і, відповідно, рівень родючості ґрунтів. У зв'язку з цим, ґрунти, сформовані на породах, багатих на біоелементи, зокрема лесових, успадковують потенційно вищий рівень трофності практично для всіх біоценозів порівняно із ґрунтами на "бідних" породах. Як приклад ґрунтів, що характеризуються нижчим рівнем трофності (у межах лісостепової зони), можна навести темно-сірі опідзолені ґрунти, сформовані на лесах, і дернові опідзолені – на давньоалювіальних пісках. Так, якщо на темно-сірих ґрунтах формуються продуктивні фітоценози, як природні (високобонітетні дубові ліси), так і агроценози, то дернові опідзолені ґрунти є родючими лише для лісових формацій сосни звичайної – яскравого представника оліготрофів при практично повній їх непридатності для сільськогосподарського виробництва.

На перших етапах становлення ґрунтознавства як науки при побудові ґрунтових класифікацій материнську гірську породу часто брали як основу, відправну точку. Так, найперші ґрунтові класифікації, що виникли у країнах Західної Європи, базувалися саме на мінералого-петрографічних ознаках ґрунтів. Прикладом такої класифікації є класифікація Фалу-Мейєра [12], відповідно до якої усі ґрунти підрозділяли на 3 класи: I – первинні – на елювії порід, II – наносні – на делювії, пролювії тощо, тобто перевідкладених продуктах вивітрювання, III – перегнійні ґрунти.

У російській генетичній класифікації материнська порода визначала відособлення ґрунтів на різних ієрархічних рівнях. Так, згідно з одним із засновників ґрунтознавства М. М. Сибірцевим, це відособлення було можливим на рівні підтипів, підгруп і навіть самостійних типів. Поступово материнська порода як таксономічна одиниця ґрунтової класифікації здавала свої провідні позиції та опускалася ієрархічними сходами усе нижче. Нині за характером материнської породи найчастіше розподіляють ґрунти на рівні родів, видів і різновидів, при цьому у науковій літературі нерідко наводяться найменування ґрунтів, у яких узагалі відсутні назви материнських порід.

Глибокий аналіз природних зв'язків між лісовою рослинністю та середовищем її місць виростання, дав змогу видатним ученим-лісівникам Г. Ф. Морозову та Г. М. Висоцькому підвести теоретичну базу до створення класифікаційної схеми лісів (едафічної сітки Алексєєва-Погребняка), в основу якої було покладено фактори природного середовища, зокрема – властивості ґрунтів і підґрунтя. При цьому, перша класифікаційна схема лісів та їх місць виростання, створена А. А. Крюденером, базувалася на провідних ознаках саме підґрунтя – його складу та типу зволоження. Загалом ґрунтові дослідження лісівників морозівського періоду обов'язково включали у себе детальне вивчення ґрунтоутворюючих порід і навіть, за можливості, підстилаючих порід, а не лише верхнього шару ґрунтів, вивчення якого наразі стало звично пріоритетним і навіть вважається правильним. У цьому контексті варто нагадати вислів Г. М. Висоцького про те, що вивчення ґрунтів "нужно

* С. П. Распопина, 2009

начинать с изучения свойств грунтов-подпочв, материнских пород, верхнею корочкою исследование следует закончить" (цит. за О. С. Мігуновою [6]).

Отже, приділення особливої уваги вивченню властивостей материнських порід у складі загальних ґрунтових досліджень завжди було стійкою традицією класичного лісівництва та лісознавства.

Наші дослідження, попередні результати яких викладені у цій роботі, проведено у два етапи. На першому етапі надавали загальну оцінку лісорослинному потенціалу ґрунтів (темно-сірі опідзолені на лесах) умов свіжого груду, на другому – визначали ґрунтові показники, що можуть бути індикаторами цієї оцінки. Для оцінювання родючості було обрано систему ґрунтових показників, що найчастіше використовується з цією метою – гранулометричний склад; кислотність; вміст гумусу, загальних і рухомих форм NPK, обмінних катіонів. Дослідження проводили у природних середньовікових дубових лісах (типи лісу – свіжа кленово-липова (D₂-кл-лД) та свіжа ясеневоліпова (D₂-яс-лД) діброви) за загальноприйнятими у лісовій таксації, типології, ґрунтознавстві методиками [2, 7, 9, 10], аналітичні роботи – за класичними агрохімічними методиками [1, 3].

Результати досліджень свідчать, що на продуктивність дубових лісів впливають певні властивості ґрунту, проте найтісніші зв'язки із продуктивністю виявлено щодо гранулометричного складу, а також складу та вмісту обмінних катіонів.

Однією з основних генетичних та агрономічних характеристик ґрунтів є їх гранулометричний склад. Цей показник входить до складу системи таксономічних одиниць при класифікації ґрунтів на рівні різновиду [9], а за останньою генетичною еколого-субстантивною класифікацією – роду [10]. Від гранулометричного складу залежать більшість фізичних властивостей ґрунтів: фільтраційна й водоутримувальна здатність, структурність, щільність, пористість та інші, що формують їх водно-повітряний режим. Цей показник є індикатором трофності ґрунтів, оскільки у більшості випадків має тісну кореляцію із вмістом поживних речовин.

Висока значущість гранулометричного складу у формуванні агрономічних властивостей ґрунтів дає можливість дослідникам використовувати його як одного з найважливіших критеріїв родючості ґрунтів.

Найчастіше для цих цілей застосовують не загалом результати аналізу гранулометричного складу, а насамперед показник – "фізична глина", що є узагальненим поняттям і включає у себе сукупність ґрунтових елементарних часток діаметром < 0,01 мм.

Досліджені сірі лісові ґрунти свіжої кленово-липової діброви й темно-сірі – ясеневоліпової переважно сформувалися на лесах, гранулометричний склад яких коливається у межах від легкосуглинкового до важкоглинистого із деяким обважненням у кленово-липових дібровах. Проте, таку закономірність виявлено лише для насаджень II – III класів бонітету, при тому, що гранулометричний склад лесів насаджень I – Ia класів обох типів лісу є доволі подібним.

Визначено, що продуктивність дубових лісів зі зміною гранулометричного складу змінюється переважно у напрямку зниження при значному його обважненні – в межах від легкосуглинкового до важкоглинистого. Так, якщо досліджені нами ґрунти ясеневолісових деревостанів I – Ia класів бонітету (сімнадцять ПП) сформувалися на лесах, гранулометричний склад яких представлений важкосуглинковим (11 %), легкосередньоглинистим (33 %), легкоглинистим (28 %), середньоглинистим (17 %) і важкоглинистим (11 %) класами, то домінуючим класом ґрунтів деревостанів II – III класів бонітету (шістнадцять ПП) є леси важкоглинистого класу – 41 % при значному зменшенні (до 18 %) частки лесів легкосуглинкового класу (рис. 1).

Відповідно до материнської породи, гранулометричний склад ґрунтів змінюється по усіх генетичних горизонтах (рис. 2). На лесах важкого складу формуються й важчі ґрунти. При цьому, обважнення лесів насамперед відбувається за рахунок зростання мулистій фракції та є характерним для всього ґрунтового профілю. Особливо різке збільшення її вмісту

простежується при переході від гумусового до гумусово-ілювіального горизонту (на 150 %) у ґрунтах дубових деревостанів II – III класів бонітету, на відміну від ґрунтів деревостанів I – Ia класів, де воно становить 110 %.

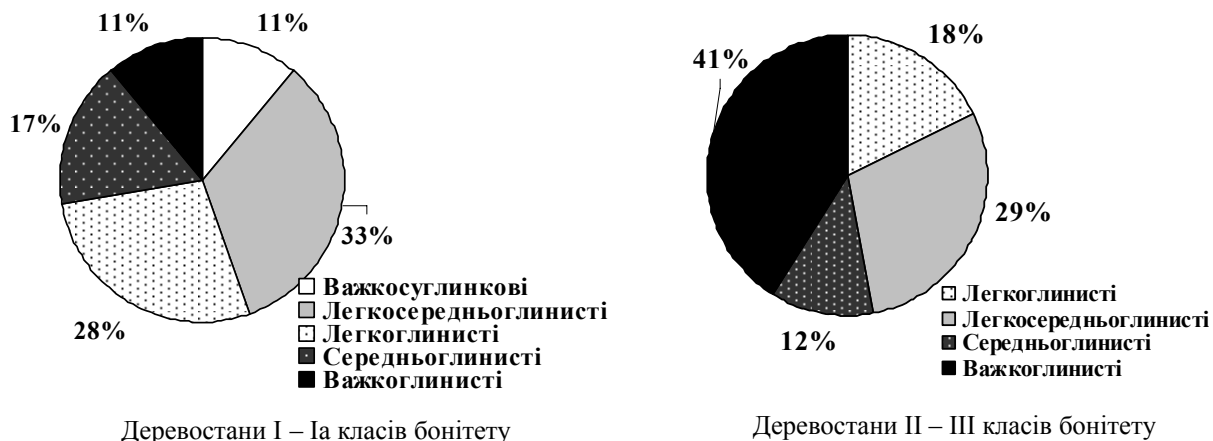
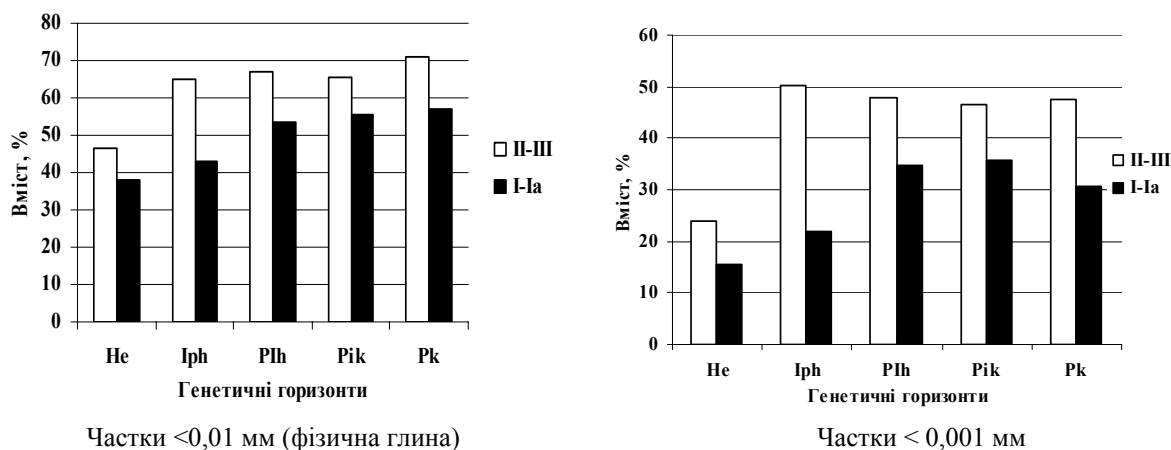


Рис. 1 – Клас материнських порід досліджених ґрунтів дубових деревостанів різних рівнів продуктивності



Частки <0,01 мм (фізична глина)

Частки < 0,001 мм

Рис. 2 – Гранулометричний склад ґрунтів (за профілем) дубових деревостанів різних рівнів продуктивності

Перерозподіл мулистої фракції за ґрунтовим профілем свідчить про наявність процесів пептизації, відмивання мулистих часток із їх подальшим перенесенням углиб профілю (лесіваж). При цьому у ґрунтах дубових лісів I – Ia класів бонітету активність лесіважу виражена слабкіше порівняно із ґрунтами менш продуктивних лісів.

Таким чином, лесові породи ґрунтів, а також загалом ґрунти дубових деревостанів II – III класів бонітету характеризуються "важчим" гранулометричним складом, а також активнішим протіканням елювіального процесу за типом лесіваж порівняно із ґрунтами під деревостанами I – Ia класів бонітету.

Окрім гранулометричного складу, на продуктивність дубових лісів також значною мірою впливають склад і вміст обмінних катіонів, які обумовлюють реакцію ґрунтового розчину та відіграють вагомую роль у мінеральному живленні деревостанів.

Загальновідомо, що нормальний розвиток деревної рослинності може лімітуватися кислотністю ґрунтів. Окремі види деревних порід висувають специфічні вимоги до кислотних характеристик ґрунту, проте, незважаючи на свою специфічність, переважна більшість порід виявляють найвищу продуктивність у діапазоні кислотності від слабокислої до слаболужної. Однак, в оптимальних кліматичних умовах, тобто у природних ареалах виростання, лісостани можуть мати високу продуктивність і при ширшій амплітуді величини кислотності. Так, зазвичай ареал природних хвойних насаджень – ґрунти з кислою реакцією різного ступеня – від сильно- до слабкислої, у якому деревостани виявляють високий рівень

продуктивності, незважаючи на несприятливу для більшості рослин сильнокислої реакції ґрунтового розчину. Ареал широколистяних лісів – ґрунти від кислої до слаболужної реакції.

Темно-сірі та сірі лісові ґрунти досліджених нами свіжих кленово-липових та ясеневоліпових дібров мають у гумусових горизонтах переважно слабоекислої реакції, величина якої зростає у перехідних до породи горизонтах і стає максимальною (лужною) у материнських породах – лесах. Загалом у ґрунтовому профілі реакція розчину знаходиться у діапазоні значень від 4,3 до 8,6 од. рН ($n = 69$), а у материнських породах – від 7,95 до 8,55 од. (рис. 3).

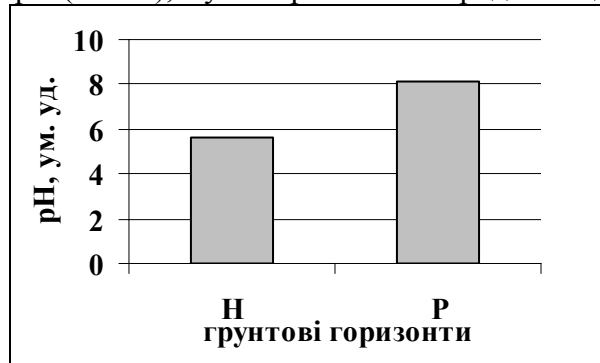


Рис. 3 – Величина рН (усереднені значення) за профілем сірих лісових ґрунтів

Слабоекисла (іноді кисла) реакція верхніх шарів ґрунту пов'язана із мінералізацією фітодетриту та кореневим метаболізмом. Ці процеси забезпечують наявність вільних кислот – вугільної та органічних (лимонної, яблуневої, мурашиної тощо), які легко дисоціюються на іони, підкислюючи ґрунтовий розчин. Підкислення ґрунтового розчину водночас спричиняє помірне (за ступенем прояву) вилугування основ, що також сприяє зростанню кислотності верхніх горизонтів ґрунту. Особливо активно цей процес проходить в умовах із надмірним рівнем зволоження.

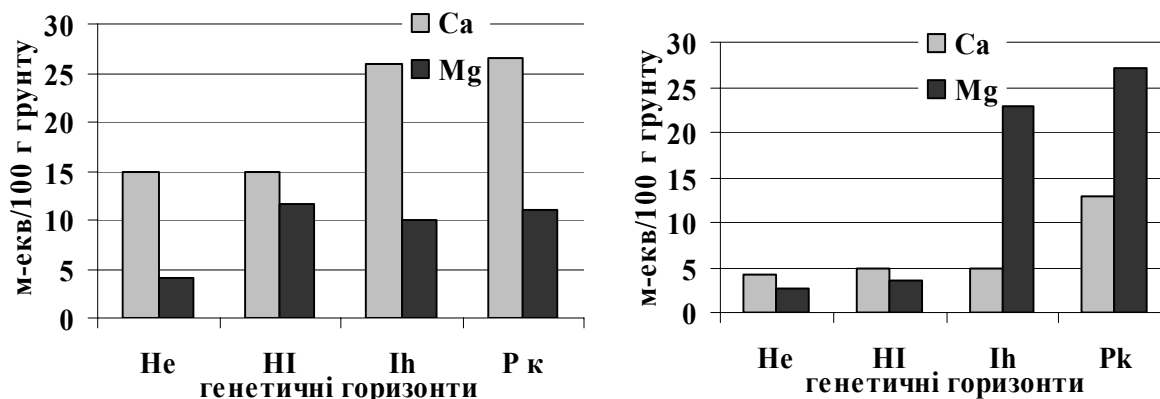
Результати наших досліджень свідчать, що реакція розчину ґрунтів дібров різного рівня продуктивності є доволі подібною. Проте, якщо величина рН ґрунтів під деревостанами II – III класів бонітету переважно корелює із вмістом магнію ($r = 0,66$; $t_{001} = 27,7$; $n = 51$), то під деревостанами I – Ia класів бонітету – із вмістом кальцію ($r = 0,54$; $t_{001} = 24,97$; $n = 116$).

Нагадаємо, що реакція ґрунту обумовлена співвідношенням у ґрунтовому розчині водневих і гідроксильних іонів. Останні наявні у ґрунті завдяки гідролізу мінеральних солей, здебільшого кальцію, магнію, калію та натрію, обмінні форми яких переважно входять до ґрунтово-вбирного комплексу (ГВК). Загальновідомо, що у вбирному комплексі карбонатних ґрунтів, зокрема на лесових породах домінує кальцій, вміст інших катіонів є значно нижчим. Проте, результати наших досліджень свідчать, що вміст обмінних катіонів ґрунтів на лесах у дубових лісах різних рівнів продуктивності суттєво відрізняється. Так, ГВК високопродуктивних лісів характеризується значним насиченням Ca^{2+} , середній вміст якого за профілем сягає 21,5 м-екв/100 г ґрунту, наступним за вмістом є Mg^{2+} (7,2 м-екв/100 г ґрунту) при їх сумарному вмісті 28,7 м-екв/100 г ґрунту, і останнім – K^{+} із середнім вмістом 4,4 м-екв/100 г ґрунту (рис. 4). Такий характер розподілу катіонів у ГВК зберігається в усьому ґрунтовому профілі з незначним зменшенням їх концентрацій у гумусових горизонтах (див. рис. 4).

Склад обмінних катіонів ґрунтів дібров II – III класів бонітету відрізняється насамперед суттєвим зменшенням ступеня насиченості ГВК кальцієм і калієм при значній його насиченості магнієм. Так, середній вміст обмінного кальцію зменшується у понад п'ять разів (4,2 проти 21,9 м-екв/100 г ґрунту), калію – майже у сім разів (4,7 проти 0,69), а магнію, навпаки, збільшується приблизно у тричі – 19,3 проти 7,2 м-екв/100 г ґрунту (див. рис. 4).

Таким чином, у складі обмінних катіонів уже домінує не кальцій (як у ґрунтах високопродуктивних дубових лісів), а магній. Проте, сумарний вміст кальцію та магнію залишається достатньо стабільним – 23,9 м-екв/100 г ґрунту у менш продуктивних дубових лісах і 27,5 м-екв/100 г ґрунту у лісах із високим рівнем продуктивності. Однак, незважаючи

на домінування у ГВК магнію, менш продуктивні дубові насадження з більшою активністю поглинають кальцій, ніж магній, про що свідчить переважна насиченість кальцієм їхніх гумусових горизонтів, тобто горизонтів, де зосереджена основна маса сисних коренів.



Дубові деревостани I-Ia класів бонітету

Дубові деревостани II-III класів бонітету

Рис. 4 – Динаміка вмісту Ca²⁺ та Mg²⁺ за профілем ґрунтів дубових деревостанів різних рівнів продуктивності

Згадаємо, що К. К. Гедройц [4], засновник вчення про ґрунтові колоїди, за ступенем фізіологічної важливості катіонів, їх впливу на ґрунт і, отже, на продуктивність рослин, розподілив усі катіони на три групи:

1. Ca²⁺, Sr²⁺ – абсолютна насиченість ґрунтів якими обумовлює нормальну врожайність рослин. Оскільки стронцій не має фізіологічного значення, то кальцій залишається єдиним катіоном, який забезпечує рослини сприятливими умовами для їх росту.

2. Mg²⁺, Mn²⁺, Fe³⁺, Al³⁺, H⁺. В умовах повної насиченості ґрунтів цими катіонами рослини гинуть, але внесення у ґрунт CaCO₃ певною мірою сприяє підвищенню врожайності рослин.

3. NH₄⁺, Na⁺, K⁺, Cd²⁺, Ba²⁺, Ni²⁺, Co²⁺, Cu²⁺ – катіони, що виявляють токсичні властивості стосовно рослин. При цьому внесення CaCO₃ вже не впливає на урожайність. Негативний вплив на рослини NH₄⁺, Na⁺, K⁺ може бути пов'язаний із високою лужністю ґрунтового розчину, яку утворюють ці катіони.

Таким чином, лише в умовах повного насичення ґрунтів кальцієм забезпечується оптимальний рівень фізичних властивостей ґрунтів і нормальний урожай рослин. Однак, з іншого боку, неможливо визнати абсолютне насичення ґрунтів кальцієм найбільш сприятливим для рослин, адже при цьому вони відчуватимуть недолік інших фізіологічно важливих елементів, наприклад, магнію, калію, які сприяють оптимізації ґрунтового розчину як поживного середовища. Крім того, одновалентні катіони, присутні у невеликій кількості, певною мірою підвищують величину потенціалу ґрунтових колоїдів, тобто їх диспрегацію, тим самим підвищуючи доступність поживних речовин. Цілком зрозуміло, що подібну модель повного насичення ГВК переліченими катіонами використано К. К. Гедройцем лише для теоретично-практичного обґрунтування їх впливу на фізичні властивості ґрунтів і врожайність рослин.

За літературними джерелами [4], "ідеальним" вважається ґрунт, що має таке співвідношення складу обмінних катіонів: Ca – 65 %, Mg – 10 %, K – 5 %, H – 20 %. Ми знов-таки припускаємо, що навряд чи ці цифри відповідають реальним ідеальним співвідношенням при всіх варіантах клімату і культур, однак загалом вони відбивають усе вище сказане про оптимальний склад обмінних катіонів.

Якщо представити склад обмінних катіонів у вигляді їх часток, то можна зазначити, що співвідношення катіонів у ґрунтах дубових насаджень II – III класів бонітету видається розбалансованим порівняно із ґрунтами насаджень I – Ia класів. Так, якщо вміст кальцію (як

одного з найважливіших катіонів) у ґрунтах високопродуктивних лісостанів наближається до оптимального та сягає 61 %, то у менш продуктивних лісостанах його частка суттєво знижується (до 17 %) при значному зростанні частки магнію – до 80 % (рис. 5).

Таким чином, у лісових ґрунтах умов свіжого груду значне зменшення вмісту обмінного калію (у сім разів) та особливо кальцію, зважаючи на його надзвичайно важливу роль у розвитку дубових лісів (у п'ять разів), може стати однією, а можливо, й основною причиною зниження продуктивності дубових деревостанів від I – Ia до II – III класів бонітету. Тут доречно згадати думки П. С. Погребняка [8] та Н. П. Ремезова [11] стосовно того, що за однакового рівня зволоження продуктивність дубових деревостанів значною мірою залежить від вмісту у ґрунтах кальцію. Отже, результатами наших досліджень, як цифровими даними, так і статистичним аналізом, це чітко підтверджується.

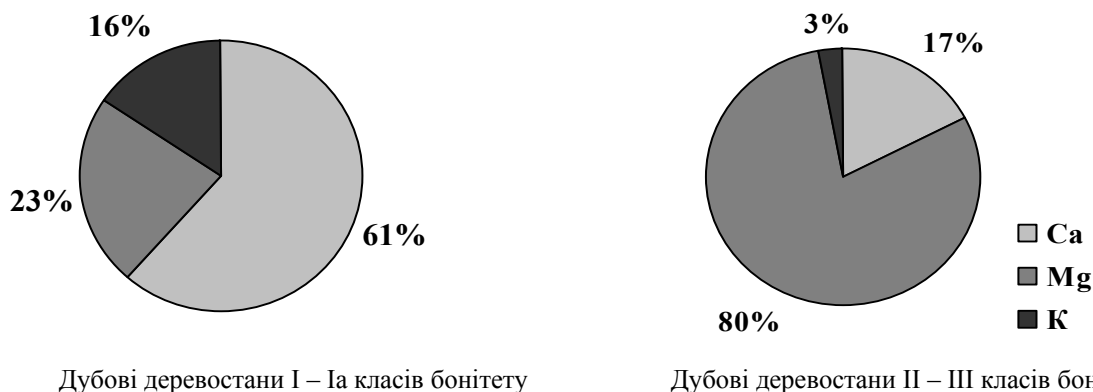


Рис. 5 – Склад вбирного комплексу ґрунтів дубових деревостанів різних рівнів продуктивності

Зростання вмісту обмінного магнію у ґрунтах на ділянках свіжого груду деревостанів II – III класів бонітету, що особливо виявляється донизу ґрунтового профілю, насамперед обумовлено хімічним складом материнських порід. Тому, на нашу думку, продуктивність дубових деревостанів може лімітуватися хімічно-мінералогічним складом материнських порід – лесів, незважаючи на загальноновживану думку стосовно достатньої однорідності їх складу (рис. 6).

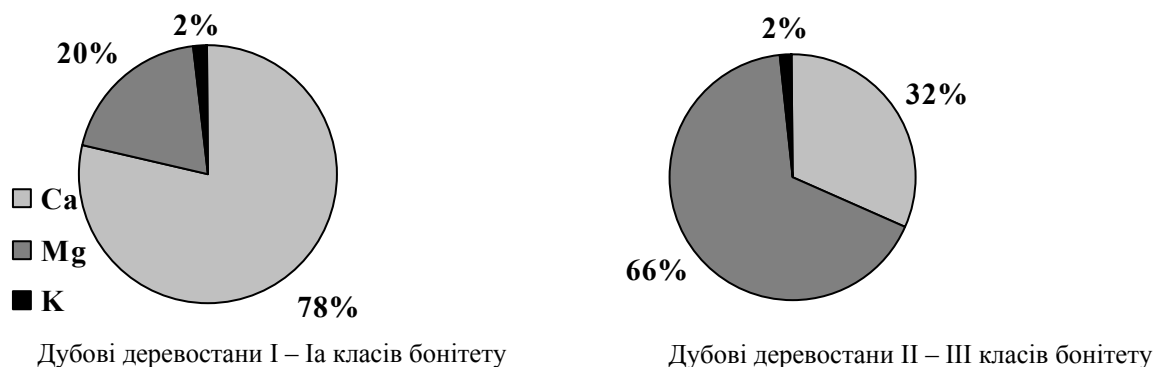


Рис. 6 – Склад вбирного комплексу лесів сірих лісових ґрунтів дубових деревостанів різних рівнів продуктивності

Таким чином, в умовах свіжого груду Слобожанського лісорослинного району, де формування дубових деревостанів відбувається на лесових породах, насичених сполуками магнію, можна очікувати зниження бонітету деревостанів на 1 – 2 класи та, відповідно, навпаки – лесові породи, що характеризуються насиченістю карбонатами кальцію, сприяють формуванню високопродуктивних дубових деревостанів.

Висновки. Незважаючи на загальноновживану думку стосовно достатньої однорідності властивостей лесових порід, нами виявлені деякі їх відмінності, що можуть впливати на продуктивність лісових насаджень.

Материнські породи (леси), а також загалом ґрунти під деревостанами II – III класів бонітету характеризуються "важчим" гранулометричним складом, а також активнішим проходженням елювіального процесу за типом лесіваж, порівняно із ґрунтами під деревостанами I – Ia класів бонітету.

Вбирний комплекс ґрунтів дубових деревостанів II – III класів бонітету переважно насичений Mg^{2+} , тоді як високопродуктивних насаджень – Ca^{2+} . При цьому вміст Ca^{2+} зменшується у понад п'ять разів, а K^+ – у сім разів.

Склад обмінних катіонів ґрунтів дубових деревостанів II – III класів бонітету є значною мірою розбалансованим із співвідношенням $Ca : Mg = 1 : 5$, що негативно відбивається на кальцієвому живленні деревних порід. При цьому оптимальне (теоретично-практичне) співвідношення $Ca : Mg = 3 : 1$ збігається з тим, що виявляється у ґрунтах високопродуктивних дубових деревостанів.

Ґрунти типів лісу D₂-кл-лД та D₂-яс-лД Слобожанського лісорослинного району, які сформовані на лесових породах, насичених сполуками магнію, мають нижчий лісорослинний потенціал, порівняно із ґрунтами на лесових породах, насичених кальцієм, що може супроводжуватися зниженням бонітету дубових деревостанів на 1 – 2 класи.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Агрохимические методы исследования почв. – М.: Наука, 1975. – 656 с.
2. Анучин Н. П. Лесная таксация. – М.: Лесн. пром-сть, 1977. – 531 с.
3. Ариунушкина В. Е. Руководство по химическому анализу почв. – М.: Изд-во МГУ, 1970. – 120 с.
4. Возбуцкая А. Е. Химия почвы. – М.: Высшая школа, 1964. – 398 с.
5. Воробьев Д. В. Типы лесов Европейской части СССР. – К.: Изд-во АН УССР, 1953. – 452 с.
6. Мигунова Е. С. Леса и лесные земли (количественная оценка взаимосвязей). – М.: Экология, 1993. – 364 с.
7. Остапенко Б. Ф. Лісова типологія: Навч. посібник / Б. Ф. Остапенко, В. П. Ткач. – Харк. держ. аграрн. ун-т ім. В. В. Докучаєва. Український ордена "Знак Пошани" науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького. – Х., 2002. – 204 с.
8. Погребняк П. С. Дослідження ґрунтів і корневих систем у дібровах / Праці інституту лісівництва. – 1949. – Т. I. – С. 10 – 67.
9. Полевой определитель почв / Мин-во сел. хоз-ва УССР и др.; под ред. Попупана Н. И. и др. – К.: Урожай, 1981. – 320 с.
10. Полупан М. І. Визначник еколого-генетичного статусу та родючості ґрунтів України / М. І. Полупан, В. Б. Соловей, В. І. Кисіль, В. А. Величко: Навчальний посібник. – К.: Колообіг, 2005. – 304 с.
11. Ремезов Н. П. Лесное почвоведение / Н. П. Ремезов, П. С. Погребняк. – М.: Лесн. пром-сть, 1965. – 324 с.
12. Самойлова Е. М. Почвообразующие породы / Е. М. Самойлова. – М.: Изд-во Моск. Ун-та, 1983. – 173 с.

Raspopina S. P.

PROPERTIES OF PARENT ROCKS AND PRODUCTIVITY OF OAK FORESTS IN SLOBOZHANSKY FOREST DISTRICT

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

The issues of assessment of forest soil capacity for forest production by physical and acid-base properties of parent rocks are discussed. Some differences in properties of parent rocks (loesses) and soils were revealed that influences the productivity of oak forests.

Key words: granulometric composition, calcium, magnesium, productivity of oak forests.

Распопина С. П.

СВОЙСТВА ПОЧВООБРАЗУЮЩИХ ПОРОД И ПРОДУКТИВНОСТЬ ДУБОВЫХ ЛЕСОВ СЛОБОЖАНСКОГО ЛІСОРАСТИТЕЛЬНОГО РАЙОНА

Украинский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и агролесомелиорации им. Г. М. Висоцкого

Рассматриваются вопросы лесорастительной оценки почв по основным физическим и кислотно-основным свойствам материнских пород. Определены свойства материнских пород (лёссов), которые влияют на продуктивность дубовых лесов.

Ключевые слова: гранулометрический состав, кальций, магний, продуктивность дубовых лесов.

e-mail: raspopina@uriffm.org.ua

Одержано редколегією 12.12. 2008 р.

УДК 631.445.3 (477.75) (23)

І. В. КОСТЕНКО *

**БУРОЗЕМ ТЕКСТУРНО-ДИФЕРЕНЦІЙОВАНИЙ
НА ДЕЛЮВІЙ ВАПНЯКІВ ПІВДЕННОГО МАКРОСХИЛУ КРИМСЬКИХ ГІР**

Нікітський ботанічний сад — Національний науковий центр

Показано, що на висотах від 300 м над рівнем моря на південному макросхилі Головної гряди Кримських гір під мішаним лісом на делювій вапняків формуються кислі ґрунти буроземного типу із сильно вираженою диференціацією профілю за гранулометричним складом, які не внесені до існуючих класифікацій ґрунтів України. Сформовані за тих же гідротермічних умов карбонатні ґрунти на вапняках під сосновим лісом мають належати до окремого типу карбонатних лісових ґрунтів.

Ключові слова: гірський Крим, мішаний ліс, бурозем кислий текстурно-диференційований, карбонатний ґрунт.

Перше детальне обстеження ґрунтового покриву гірського Криму було проведено І. М. Антиповим-Каратаєвим та Л. І. Прасоловим у період з 1925 по 1931 рр. [1, 18]. За результатами цих робіт серед лісових ґрунтів, сформованих на карбонатних породах, авторами виділено бурі ненасичені та підзолисті ґрунти на елювій вапняків під буковими і буково-грабовими лісами Головної гряди Кримських гір. Зазначалося, що опідзоленість і профільна диференціація притаманні саме лісовим ґрунтам, сформованим на елювій вапняків [18]. Це узгоджується з думкою С. В. Зонна [3], який за результатами досліджень гірсько-лісових ґрунтів північно-західного Кавказу також дійшов висновку про неможливість формування типових (неопідзолених) буроземів на елювій карбонатних порід у зв'язку із значною кислотністю кремнійглиноземної групи сполук, що входять до складу вапняків. Карбонатні ж лісові ґрунти зазвичай належали до перегнійно-карбонатних, чи рендзин [1, 3].

У подальшому виявилася тенденція до формального поділу гірсько-лісових ґрунтів Криму на типи за їхнім географічним положенням і за висотою над рівнем моря, яка призвела до появи у багатьох публікаціях бурих карбонатних ґрунтів [4, 10, 13, 21], що можна вважати певним нонсенсом, оскільки серед основних ознак буроземів є вилугуваність, кисла реакція та певна ненасиченість основами [14, 16, 19, 20]. Тому в роботі Л. Ф. Каплюк та ін. [4] зазначено необхідність віднесення карбонатних лісових ґрунтів, в яких до того ж запаси гумусу та азоту значно перевищують величини, притаманні бурим лісовим ґрунтам, до типу бурих рендзин. Слід також зазначити, що в карбонатних лісових ґрунтах немає чітко вираженого горизонту метаморфічного оглинення, який також є однією з ознак бурозему [19].

Керуючись існуючими підходами до діагностики гірсько-лісових ґрунтів ми свого часу також вважали буроземами карбонатні ґрунти на вапняках під сосною кримською (*Pinus pallasiana* D. Don), що залягають на висоті близько 750 м у межах центральної частини Ялтинського амфітеатру [9]. Але подальші дослідження показали, що ці ґрунти за комплексом ознак не відповідають буроземам і мають належати до окремих типів карбонатних лісових ґрунтів залежно від ступеня прояву ґрунтоутворного процесу.

Важливим діагностичним критерієм віднесення ґрунтів до буроземного типу, на думку В. В. Пономарьової та Т. О. Плотнікової [16], є властивості гумусу, оскільки саме за комплексом показників гумусного стану бурі лісові ґрунти різних регіонів дуже подібні між собою та різко відрізняються від інших лісових ґрунтів. Серед цих показників доволі надійним виявилась оптична густина лужних розчинів гумінових кислот (ГК), можливість використання якої для діагностики ґрунтів нами показано раніше [7, 8].

Наведені дані свідчать про існування певної невизначеності у діагностиці та класифікації лісових ґрунтів, сформованих на карбонатних породах, що зумовлено дуже сильною варіабельністю їхніх властивостей залежно від гідротермічних умов, рельєфу, типу рослинності, ступеня вивітреності вапняків і вилугуваності карбонатів за профілем. Тому

* © І. В. Костенко, 2009

метою наших досліджень було започаткування систематичного вивчення таких ґрунтів для розробки цілісної концепції ґрунтоутворення на карбонатних породах у гірському Криму.

Об'єкти й методи. Для вивчення вилугуваних лісових ґрунтів на делювії й елювії вапняків було закладено два розрізи на висоті 310 – 320 м над рівнем моря, що вважається нижньою межею розповсюдження бурих лісових ґрунтів на Південному макросхилі Кримських гір, у західній частині Ялтинського амфітеатру (південний схил гори Могабі) у мішаному лісі складу 5Дп4Г1Скр за координатами: 44°27.911' п. ш., 34°07.932' с. д. (розріз 1244) та 44°27.902' п. ш., 34°07.926' с. д. (розріз 1248). Для порівняння неподалік було закладено розріз 1238 на карбонатному лісовому ґрунті у сосновому лісі 10Скр на висоті 350 м над рівнем моря за координатами: 44°27.989' п. ш., 34°07.919' с. д. Розрізи закладали на пологих схилах терас крутизною близько 5 – 7°. У мішаному лісі у двадцяти точках додатково було відібрано зразки гумусово-дернинного горизонту ґрунту. Трав'янистий покрив, особливо у мішаному лісі, розвинутий дуже слабо і представлений переважно осоками та первоцвітами. Зімкненість деревостану у мішаному лісі становила 0,7 – 0,8, у сосновому – 0,6 – 0,7.

Середньорічна кількість опадів у районі досліджень сягає 748 мм із переважанням опадів у холодну пору року, а середньорічна температура повітря – 10,5 °С.

Ґрунотвірні породи в районі досліджень представлені елювієм і елювіо-делювієм верхньоярських вапняків, під якими подекуди виявлено відклади карбонатних пісковиків.

Також для порівняння як приклад типового (недиференційованого) бурозему кислого використано зразки лісового ґрунту на пісковицях із розрізу, закладеного у хвойному лісі 9Я1Г у Карпатах (Чернівецька область, Вижницький лісгосп) на висоті 600 м над рівнем моря на схилі північно-східної експозиції крутизною близько 15°.

У зразках визначали рН водний і сольовий, вміст загального вуглецю (С_{заг}), груповий склад гумусу [6], оптичну густину лужного розчину гумінових кислот (ГК) [12]. Гранулометричний склад ґрунту визначали методом піпетки з підготовкою зразків пірофосфатним методом. Гідролітичну кислотність визначали в 1 М СН₃COONa-витяжці за співвідношення ґрунт : розчин 1 : 25, обмінну кислотність (Al + H) – в 1 М KCl-витяжці за співвідношення ґрунт : розчин 1 : 10, ємність вбирання – за Бобком-Аскіназі-Альошиним у модифікації ЦІНАО [17], склад обмінних катіонів – витісненням 0,2 н розчином NH₄Cl із подальшим визначенням кальцію та магнію комплексометричним методом, калію та натрію – на атомно-абсорбційному спектрофотометрі.

Результати та їх обговорення.

Розріз 1248 мав таку морфологічну будову:

Но 0 – 2 см. Напіврозкладена лісова підстилка.

Hde 2 – 7 см. Гумусово-дернинний бурувато-сірий, добре освоєний коренями, грудкувато-пилуватий, легкосуглинковий.

Hpe 7 – 22 см. Бурий, свіжий, ущільнений, грудкуватий, суглинковий, нерівномірний за забарвленням, багато білого міцелію грибів.

Hpi 22 – 40 см. Бурий, плямистий, з оливковим відтінком, горіхуватий, глинистий.

Phi 40 – 87 см. Червоно-бурий, ущільнений, горіхуватий, суглинковий з ясно вираженою шаруватістю.

Pk 87 – 135 см. Бурий, ущільнений, скелетний, легкосуглинковий, карбонатний делювій вапняків та пісковиків.

Dk >135 см. Слабовивітрені карбонатні пісковики.

Характерною особливістю описаного профілю ґрунту є майже повна відсутність скелетних часток, за винятком кількох уламків вапняку зі слідами інтенсивного вивітрювання на їхніх поверхнях. Скелетність, як видно з опису морфологічної будови, притаманна лише нижній частині профілю, де залягають карбонатні пісковики. Подібну будову має профіль розрізу 1244, закладений за 20 м нижче за схилом від розрізу 1248, але карбонати в ньому з'являються вище – з глибини 40 см.

Розріз 1238 мав таку морфологічну будову:

Но 0 – 3 см. Напіврозкладена лісова підстилка.

Нк 3 – 30 см. Коричневий, вологий, пухкий, грудкувато-зернистий, суглинковий, скелетний, добре освоєний коренями.

Нрк 30 – 51 см. Світло-коричневий, пухкий, вологий, грудкувато-зернистий, суглинковий, скелету менше, ніж у попередньому горизонті, багато коренів сосни.

Phk 51 – 68 см. Світло-коричневий, вологий, грудкуватий, суглинковий, скелетний.

Рк 68 – 100 см. Світло-коричневий, вологий, грудкуватий, суглинковий, більш скелетний елювій вапняку.

Характерною особливістю цього розрізу, на відміну від попереднього, є скелетність і карбонатність усього профілю ґрунту, що зумовило різку його відмінність від вилугуваних ґрунтів на делювії вапняків за всіма вивченими показниками.

Гумусові горизонти розрізів 1244 і 1248 доволі близькі за вмістом фізичної глини і належать до легко- й середньосуглинкових, хоча питома вага мулу у ґрунті другого розрізу помітно менша, ніж у першому (табл. 1). Горизонт максимального оглинення обох розрізів практично збігався – 30 – 70 см для розрізу 1244 і 20 – 60 – для 1248, але в першому випадку за вмістом фізичної глини цей горизонт віднесено до середньої глини, а у другому – до легкої. Нижче вміст глинистих часток поступово знижувався і на глибині понад 120 см у розрізі 1248 досягав значень гумусового горизонту за вмістом фізичної глини. Описувані ґрунти мали також дуже значні відмінності у вмісті дрібного піску. Якщо в розрізі 1244 спостерігалось зменшення його на глибині 50 – 60 см до 2 %, то в сусідньому розрізі вміст дрібного піску не знижувався менше 17,2 % (80 – 90 см). Відношення вмісту мулу у шарі максимального оглинення до його вмісту в гумусовому горизонті становило 3,3 для розрізу 1244 та 4,2 для розрізу 1248, тобто з полегшенням гранулометричного складу диференціація профілю посилювалась.

Говорячи про причини різкої профільної диференціації досліджених ґрунтів за гранулометричним складом і суттєвої різниці за цим показником між розрізами 1244 та 1248, починаючи з глибини 30 см, можна припустити неоднорідність за літологічним складом делювію, що формувався за рахунок вивітрювання та перевідкладення вапняків і пісковиків. Судячи з умісту та характеру профільного розподілу піщаних часток, верхні 0 – 30 см розрізу 1244 та весь профіль розрізу 1248 сформовані за певної участі пісковиків, оскільки вилугуваний елювій вапняків майже не містить піску крупного [11], а фракції понад 0,25 мм карбонатного ґрунту розрізу 1238 представлені майже повністю частками вапняків. За результатами аналізів 20 зразків гумусового горизонту видно, що збіднення верхньої частини профілю на глинисті частки є закономірним для усієї дослідженої території мішаного лісу, оскільки вміст фізичної глини в цих зразках коливався від 26 до 38 %. Як видно з опису морфологічної будови ґрунту, невивітрені фрагменти пісковиків було знайдено лише в нижній частині розрізу 1248, а вище за профілем в обох розрізах траплялися лише уламки вапняків. Тож наскільки полегшений гранулометричний склад гумусового горизонту зумовлений саме неоднорідним складом ґрунтоутворних порід, наразі невідомо, оскільки профільна диференціація такого ґрунту може бути зумовлена впливом процесів опідзолення, лесиважу та внутрішньопрофільного оглинення [2, 5, 19, 22]. І те, що характер профільного розподілу гранулометричних елементів підпорядковується певній закономірності, яка виявляється в оглиненні саме центральної частини профілю, підтверджує домінуючу роль педогенних чинників у процесах текстурної диференціації ґрунту.

Приблизне ж оцінювання питомої частки пісковиків у складі материнської породи на підставі співвідношення вмісту фракцій піску та мулу в ґрунтах, сформованих на чистому елювії вапняків та пісковиків, свідчить, що для ґрунту розрізу 1244 ця частка могла коливатись у межах 10 – 20 %, а розрізу 1248 – від 30 до 40 %. Із цим, напевне, пов'язаний також більший ступінь диференціації другого профілю за вмістом мулу. Таку ж закономірність, тобто посилення профільної диференціації з полегшенням гранулометричного

складу, виявлено нами при аналізі даних М. А. Кочкіна [10], наведених для бурих слабоопідзолених ґрунтів на вапняках і змішаному елювії. За ними ґрунти із середньопрофільним вмістом 17 – 20 % піску та 55 – 56 % фізичної глини мали співвідношення між її вмістом у перехідному та в гумусовому горизонтах 1,6, а ґрунт із вмістом 6 % піску та 70 % фізичної глини – 1,3. Бурі опідзолені ґрунти на чистому елювії вапняків із вмістом 2 – 4 % піску та понад 80 % фізичної глини, згідно з даними І. М. Антипова-Каратаєва та Л. І. Прасолова [1], характеризувалися дуже слабкою диференціацією, зумовленою, очевидно, лише метаморфічним оглиненням мінералів [3, 5], тому зазначене співвідношення становило лише 1,1.

Таблиця 1

Гранулометричний склад ґрунтів

Розріз	Глибина, см	Вміст фракцій, мм, %						
		1 – 0,25	0,05 – 0,25	0,05 – 0,01	0,01 – 0,005	0,005 – 0,001	<0,001	<0,01
1238	0 – 10*	2,9	19,8	23,8	7,1	7,5	38,9	53,5
	10 – 20	3,0	18,7	24,6	3,6	11,1	39,0	53,7
	20 – 30	4,5	18,9	28,5	6,6	9,1	32,4	48,1
	30 – 40	2,7	21,0	30,1	8,8	11,4	26,0	46,2
	40 – 50	2,7	25,3	29,0	10,9	13,1	19,0	43,0
	50 – 60	7,9	21,5	32,2	8,9	13,0	16,5	38,4
	60 – 70	1,0	21,3	37,4	9,8	16,4	14,1	40,3
	70 – 80	4,2	29,5	32,6	4,9	10,9	10,7	26,5
	80 – 90	5,9	35,6	31,7	5,4	11,6	9,8	26,8
1244	90 – 100	4,6	28,4	32,4	6,3	16,5	11,8	34,6
	0 – 5	2,4	37,4	30,1	4,3	11,0	14,8	30,1
	5 – 10	2,0	29,6	29,1	7,9	9,1	22,3	39,3
	10 – 20	1,4	20,2	25,6	7,6	10,9	34,3	52,8
	20 – 30	0,8	18,1	24,8	6,0	12,5	43,2	61,7
	30 – 40	0,4	8,3	20,9	7,7	13,3	49,4	70,4
	40 – 50	0,4	6,1	22,8	8,5	14,5	47,7	70,7
	50 – 60	0,4	2,0	25,4	6,8	17,3	48,1	72,2
	60 – 70	0	3,9	20,7	5,3	21,3	48,8	75,4
1248	70 – 80	0,2	7,1	26,2	6,6	19,2	40,8	66,5
	80 – 90	0,1	7,3	27,1	9,4	20,5	35,6	65,5
	0 – 5	2,8	49,8	21,4	8,4	8,0	9,6	26,0
	5 – 10	3,2	35,7	21,3	8,9	8,9	22,0	39,8
	10 – 20	1,5	26,9	20,8	8,7	9,5	32,6	50,8
	20 – 30	0,9	20,3	17,2	12,2	11,2	38,2	61,6
	30 – 40	0,3	18,1	18,6	11,6	11,5	39,9	63,0
	40 – 50	0,6	18,0	21,5	10,8	12,3	36,8	59,9
	50 – 60	0,2	21,3	21,6	9,8	11,1	36,0	56,9
	60 – 70	0,8	36,4	17,9	9,8	10,8	24,3	44,9
	70 – 80	0,9	22,3	29,6	10,1	12,7	24,4	47,2
	80 – 90	1,0	17,2	33,1	11,8	15,1	21,8	48,7
	90 – 100	1,0	26,6	42,2	8,9	9,3	12,0	30,2
	100 – 110	1,5	20,5	36,9	13,2	12,8	15,1	41,1
	110 – 120	1,9	22,4	35,0	12,9	16,0	11,8	40,7
	120 – 130	1,1	32,6	32,9	11,2	13,5	8,7	33,4
1253	130 – 140	1,7	26,2	36,2	14,1	12,4	9,1	35,9
	140 – 150	12,8	39,8	25,2	7,8	6,3	8,1	22,2
	0 – 10	25,7	37,3	16,2	4,5	8,8	6,5	19,8
	10 – 20	22,3	40,6	16,7	6,4	9,5	4,3	20,2
	20 – 30	24,7	38,6	17,9	4,2	10,1	4,5	18,8
	30 – 40	26,7	38,4	16,9	3,7	9,5	5,0	18,2
	40 – 50	24,8	41,1	17,2	4,0	9,5	4,4	17,9

*– тут і далі глибини зазначено без урахування лісової підстилки.

Це свідчить про можливість посилення профільної диференціації таких ґрунтів за рахунок опідзолення та лесиважу з полегшенням гранулометричного складу, зумовленим

збільшенням частки пісковиків у складі ґрунотворної породи. Водночас, як видно з даних для розрізу 1253 (табл. 1), на чистому елювії пісковиків диференційований профіль у бурих лісових ґрунтах не формується.

Таким чином, аналіз гранулометричного складу вивчених ґрунтів свідчить, що різка диференціація профілю в межах гумусового горизонту зумовлена не літологічною неоднорідністю (шаруватістю) ґрунотворної породи, а найімовірніше комбінованим впливом процесів внутрішньо-профільного оглинення, лесиважу та опідзолення, що найчіткіше виявляються саме в ґрунтах на елювіо-делювії вапняків із домішками пісковиків.

Іншою важливою групою показників, що дає змогу оцінити ступінь опідзоленості ґрунту, є кислотність і склад обмінних катіонів. Вивченим ґрунтам мішаного лісу властиве різке падіння рН на межі гумусового та перехідного горизонтів і подальше поступове його зростання з наближенням до карбонатного горизонту. Судячи з величин рН у розрізах 1244 та 1248, максимальні значення кислотності, а, отже, й максимальний прояв опідзоленості локалізовані на глибині 5–40 см. Водночас гідролітична та обмінна кислотності, склад обмінних катіонів і ступінь насиченості основами свідчать, що максимальна опідзоленість визначається безпосередньо під гумусово-дернинним горизонтом у шарі 5–10 см (табл. 2, 3). Це є цілком зрозумілим, оскільки саме на цей прошарок ґрунту безпосередньо впливають кислі розчини, що продукуються при розкладенні лісової підстилки. Нижче, незважаючи на близькі до цього горизонту величини рН, інші показники кислотності знижувалися, ступінь насиченості зростав і сума поглинутих катіонів закономірно наближалася до ємності поглинання ґрунту. Основними факторами, які визначають суму обмінних катіонів вивчених нами ґрунтів, є кислотність, гранулометричний склад і гумусованість, що підтверджується відповідними коефіцієнтами множинної ($R = 0,97$; $n = 32$) та часткової кореляції ємності поглинання з гідролітичною кислотністю ($r = -0,83$), вмістом фізичної глини ($r = 0,96$) та Сзаг. ($r = 0,84$).

Середні значення кислотності, вмісту обмінних катіонів і насиченості для двадцяти зразків гумусово-дернинного горизонту (табл. 2, 3) виявилися дуже близькими до величин цих показників, отриманих для шару 0–5 см розрізу 1248, що свідчить про їх типовість для такого ґрунту.

Кислий бурозем на пісковицях характеризувався поступовим зростанням рН, зниженням гідролітичної кислотності та збільшенням насиченості із глибиною, що вважається типовим для бурих лісових ґрунтів [19]. При порівнянні результатів визначення показників кислотності та складу обмінних катіонів (табл. 2, 3) видно, що ґрунт на продуктах вивітрювання вапняків характеризувався меншими значеннями рН порівняно із ґрунтом на елювії пісковиків за значно більшого вмісту поглинутих основ і ступеня насиченості. Наприклад, за майже однакових значень рН на глибинах 30–40 см (розріз 1248) та 20–30 см (розріз 1253) насиченість ґрунту основами в першому випадку, залежно від методики розрахунку, коливалася від 89 до 97 %, а у другому – лише від 14 до 26 %.

Кореляційний аналіз свідчить, що рН вивчених ґрунтів більшою мірою пов'язаний не з насиченістю основами, а з гідролітичною кислотністю та вмістом Сзаг., ступінь впливу яких на рН за результатами статистичної обробки є однаковим, але різноспрямованим. Коефіцієнти множинної та часткової кореляції, що характеризують ці залежності, становлять 0,93; -0,89 та 0,89 відповідно за $n = 32$. При графічному зображенні залежності рН від гідролітичної кислотності для гумусованих (Сзаг. > 1 %) та малогумусних (Сзаг. < 1 %) зразків (рисунок) видно, що рН зразків гумусового горизонту на 1,0–1,5 одиниці перевищував рН зразків із незначним вмістом органічної речовини. Це пояснюється здатністю гумусових речовин утримувати у зв'язаному стані алюміній, який значною мірою впливає на рН мінеральних ґрунтів.

Аналіз показників гумусного стану свідчить, що серед вивчених ґрунтів найбільшу кількість загального органічного вуглецю у шарі 0–50 см містив карбонатний ґрунт

ЛІСІВНИЦТВО І АГРОЛІСОМЕЛІОРАЦІЯ

Харків: УкрНДЛГА, 2009. – Вип. 115

соснового лісу, хоча бурі опідзолені ґрунти мішаного лісу у верхньому шарі 0 – 10 см містили таку ж або навіть більшу кількість загального вуглецю (табл. 4).

Таблиця 2

Ємність поглинання та склад обмінних катіонів ґрунту

Глибина, см	Ємність поглинання	Гідролітична кислотність	Al+H	Ca	Mg	K + Na	Сума катіонів
	мг-екв/100 г						
Зразки гумусового горизонту (ЗГГ) мішаного лісу (n = 20)							
0 – 5	22,3±8,3	6,4±2,7	1,25±1,13	13,4±5,8	1,8±1,0	0,44±0,18	15,6±6,1
Розріз 1248							
0 – 5	29,4	3,45	0,63	15,9	1,2	0,35	18,08
5 – 10	23,8	6,63	5,41	8,8	0,4	0,37	14,98
10 – 20	29,7	5,87	4,82	16,3	0,6	0,44	22,16
20 – 30	35,8	5,03	3,01	23,2	3,1	0,48	29,79
30 – 40	32,0	3,80	1,29	28,3	2,3	0,49	32,38
40 – 50	32,9	3,07	–	30,2	1,5	0,46	32,16
50 – 60	34,0	2,50	–	30,8	2,5	0,46	33,76
60 – 70	25,0	1,65	–	22,9	0,6	0,34	23,84
70 – 80	28,0	1,66	–	27,4	0,4	0,37	28,17
Розріз 1253							
0 – 10	8,43	7,10	2,78	1,8	0,4	0,18	5,16
10 – 20	8,05	5,57	3,06	0,5	0,4	0,14	4,10
20 – 30	6,16	4,29	2,60	0,6	0,2	0,09	3,49
30 – 40	4,49	3,78	2,30	0,8	0,4	0,08	3,58
40 – 50	3,92	3,74	2,41	1,1	0,2	0,10	3,81

Таблиця 3

pH, карбонатність і насиченість ґрунтів основами

Розріз	Глибина, см	pH _{H2O}	pH _{KCl}	CaCO ₃	Насиченість основами, %		
					1	2	3
ЗГГ (n = 18)	0 – 5	–	4,12	–	94±8	71±10	69±13
1238	0 – 10	8,09	Не визн.	3,0	–	–	–
	10 – 20	8,09	–	2,0	–	–	–
	20 – 30	8,33	–	11,3	–	–	–
	30 – 40	8,35	–	22,8	–	–	–
	40 – 50	8,46	–	27,1	–	–	–
	50 – 60	8,46	–	31,7	–	–	–
	60 – 70	8,43	–	26,1	–	–	–
	70 – 80	8,58	–	20,9	–	–	–
	80 – 90	8,55	–	18,7	–	–	–
	90 – 100	8,62	–	31,2	–	–	–
1244	0 – 50	6,03	4,74	0	–	–	–
	5 – 10	5,54	3,53	0	–	–	–
	10 – 20	–	3,43	0	–	–	–
	20 – 30	5,67	3,71	0	–	–	–
	30 – 40	5,83	3,57	0	–	–	–
	40 – 50	7,80	6,42	1,9	–	–	–
	50 – 60	7,18	5,30	0,4	–	–	–
	60 – 70	8,02	–	1,4	–	–	–
	70 – 80	8,43	–	8,4	–	–	–
	80 – 90	8,30	–	8,0	–	–	–
1248	0 – 5	6,03	5,06	0	97	59	83
	5 – 10	5,08	3,53	0	64	40	59
	10 – 20	5,42	3,53	0	78	58	75
	20 – 30	5,60	3,57	0	90	75	84
	30 – 40	5,79	3,87	0	96	97	89
	40 – 50	6,10	4,28	0	100	98	91
	50 – 60	6,40	4,44	0	100	99	93

Продовж. табл. 3

Розріз	Глибина, см	рНН ₂ O	рНКСІ	СаСО ₃	Насиченість основами, %		
					1	2	3
1248	60 – 70	6,15	4,65	0	100	95	94
	70 – 80	6,21	4,68	0	100	100	94
	80 – 90	7,28	5,85	0	100	100	–
	90 – 100	6,90	–	1,8	–	–	–
	100 – 110	8,33	–	3,6	–	–	–
	110 – 120	8,32	–	11,2	–	–	–
	120 – 130	8,40	–	25,0	–	–	–
	130 – 140	8,45	–	19,8	–	–	–
	140 – 150	8,48	–	25,9	–	–	–
1253	0 – 10	4,97	3,72	0	46	28	25
	10 – 20	4,87	3,81	0	25	13	16
	20 – 30	5,06	3,89	0	26	14	17
	30 – 40	5,22	4,00	0	36	29	25
	40 – 50	5,31	3,98	0	37	36	27

Примітка: 1 – частка основ від суми катіонів; 2 – частка основ від ємності поглинання; 3 – частка основ від суми основ та гідролітичної кислотності..

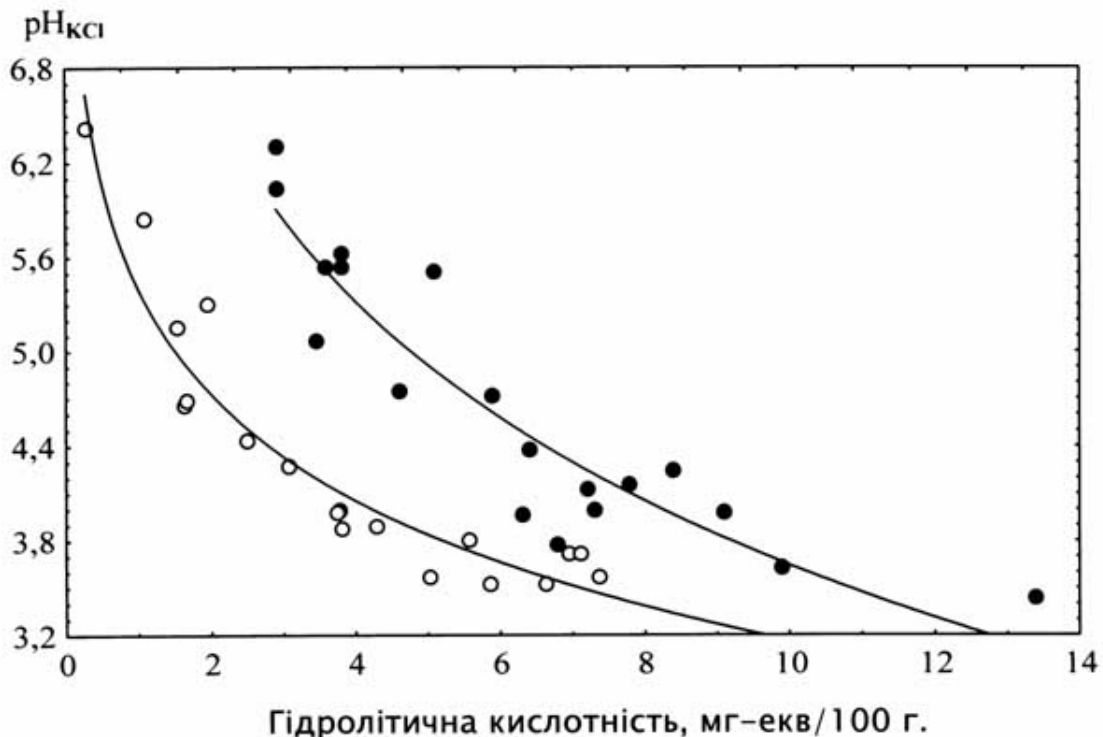


Рис. – Залежність рН_{КСІ} ґрунту від гідролітичної кислотності в гумусованих (>1 % Сорґ., чорні крапки) та малогумусних (<1 % Сорґ., білі крапки) зразках бурих лісових ґрунтів Криму та Карпат

Така закономірність пов'язана з різним характером профільного розподілу гумусу в карбонатних та опідзолених ґрунтах. Останнім властиве різкіше зменшення вмісту органічного вуглецю із глибиною, тому для розрізу 1238 відношення кількості Сзаг. у шарі 0 – 10 см до Сзаг. у шарі 10 – 20 см становить 1,34, а для розрізів 1244 і 1248 – 2,47 та 3,52 відповідно. Бурозем кислий Карпат за цим показником (1,53) ближчий до карбонатного ґрунту у зв'язку із полегшеним гранулометричним складом і пов'язаною з цим більшою рухливістю гумусових речовин. Ще різкіше зниження із глибиною властиве екстрагованим гумусовим речовинам і особливо гуміновим кислотам в опідзоленому ґрунті. Відповідні

відношення Сгр. та Сгк. для розрізу 1238 становлять 1,11 і 1,22, для розрізу 1244 – 2,61 і 3,74, для розрізу 1248 – 3,95 і 4,68 і для розрізу 1253 – 1,60 і 1,68.

Таблиця 4

Показники гумусового стану ґрунтів

Розріз	Глибина, см	Сзаг, %	Сгр, %	Сгк, %	Сгк:Сфк	ЕсГК
ЗГГ (n = 20)	0 – 5	3,29 ± 1,04	1,018 ± 0,282	0,508 ± 0,168	0,98 ± 0,17	7,42 ± 0,54
1238	0 – 10	2,15	0,468	0,258	1,23	10,52
	10 – 20	1,60	0,421	0,211	1,00	10,76
	20 – 30	1,20	0,424	0,118	0,39	9,88
	30 – 40	0,79	0,255	0,078	0,44	8,64
	40 – 50	0,61	0,176	0,051	0,40	6,84
1244	0 – 5	3,44	1,288	0,574	0,80	7,72
	5 – 10	1,75	0,589	0,219	0,59	7,88
	10 – 20	1,05	0,359	0,106	0,42	8,26
	20 – 30	0,84	0,280	0,063	0,29	9,14
	30 – 40	0,64	0,207	0,038	0,23	9,19
1248	0 – 5	2,74	1,106	0,500	0,83	6,36
	5 – 10	1,55	0,261	0,108	0,71	7,52
	10 – 20	0,61	0,173	0,065	0,60	7,68
	20 – 30	0,58	0,142	0,054	0,61	5,84
	40 – 50	0,49	0,157	0,054	0,52	5,56
	50 – 60	0,46	0,132	0,050	0,61	5,04
1253	0 – 10	1,50	0,551	0,224	0,69	8,12
	10 – 20	0,98	0,332	0,133	0,67	7,92
	20 – 30	0,64	0,145	0,071	0,96	9,24
	30 – 40	0,48	0,142	0,067	0,89	10,16
	40 – 50	0,44	0,114	0,067	1,43	9,68

Різний характер профільного розподілу гумусу в цих ґрунтах зумовлений, на нашу думку, тим, що основним джерелом органіки у мішаному лісі є лісова підстилка, яка зосереджена на поверхні ґрунту, тоді як у більш розрідженому сосновому лісі гумус формується також за участі кореневих систем трав'янистих видів.

Одним із найбільш уживаних показників гумусового стану є відношення Сгк./Сфк., за яким гумусовий горизонт карбонатного ґрунту помітно відрізнявся від буроземів. Але вниз за профілем ця різниця зменшується, і на глибині 40 – 50 см ґрунт розрізу 1248 мав відношення Сгк./Сфк. в 1,3 разу вище, а бурозем типовий – у 3,6 разу вище за карбонатний ґрунт. Раніше нами було показано [7], що при порівнянні середніх значень цього відношення для великого масиву даних різниця між типами карбонатних і вилугуваних ґрунтів південного макросхилу Кримських гір відсутня. Водночас, окремі ґрунти суттєво різняться між собою за величинами оптичної густини ГК гумусового горизонту. В нашому випадку різниця середніх значень оптичної густини ГК для шару ґрунту 0 – 10 см між суміжними ґрунтами мішаного та соснового лісів перевищувала таку різницю між буроземами Криму та Карпат (табл. 4), що підтверджує належність останніх до одного типу ґрунтоутворення. Причиною менших значень оптичної густини ГК буроземів порівняно з карбонатними ґрунтами є позитивна залежність цього показника від рН ґрунту, що підтверджується відповідними коефіцієнтом кореляції, розрахованими для гумусового горизонту бурозему ($r = 0,77$; $n = 19$).

Таким чином, досліджені нами лісові ґрунти на делювії вапняків характеризуються наявністю специфічних ознак, що суттєво відрізняють їх як від суміжних типів карбонатних лісових ґрунтів, так і від типових буроземів. Стосовно класифікаційного положення кислих лісових текстурно-диференційованих ґрунтів на елювіо-делювії вапняків можна стверджувати, що нині ґрунти з подібними властивостями не описані і, відповідно, не відображені в існуючих класифікаціях ґрунтів України. В роботі М. А. Кочкіна [10] дано короткий опис бурих слабоопідзолених ґрунтів на карбонатних породах, що формуються під

дубовими лісами на висотах від 450 до 900 м. Згідно з вищезгаданими показниками гранулометричного складу ці ґрунти є текстурно-диференційованими, але відсутність решти аналітичних даних не дає змоги провести порівняльний аналіз з результатами наших досліджень.

У Польовому визначнику ґрунтів [13] буроземи опідзолені на вапняках характеризуються як слабокислі чи нейтральні з недиференційованим за гранулометричним складом профілем. Відповідно до сучасної класифікації ґрунтів України [15], бурозем опідзолений характеризується як ґрунт, що сформувався за значної участі трав'янистої рослинності, має недиференційований профіль та акумулятивний тип розподілу гумусу. Ґрунти, сформовані під впливом лише лісової рослинності відповідно до цієї класифікації належать до ряду ґрунтів опідзолених із текстурно-диференційованим профілем. Але з-поміж типів бурих лісових ґрунтів сюди включено лише буроземно-підзолистий поверхнево оглеєний, що не дає підстав включати сюди досліджений нами бурозем, оскільки в його профілі морфологічних ознак оглеєння на час досліджень не виявлено.

Висновки. Відповідно до сучасного стану вивченості, ґрунти мішаного лісу мають бути віднесені до буроземів кислих текстурно-диференційованих. Від буроземів кислих Карпат їх відрізняє значна диференціація профілю за гранулометричним складом та порівняно високий ступінь насиченості основами, незважаючи на який, ґрунти на делювії вапняків характеризуються нижчим рівнем рН порівняно із ґрунтами на пісковицях.

Для точнішої діагностики цих ґрунтів потрібні дослідження валового та мінералогічного складу, мікоморфологічної будови, що дасть змогу встановити співвідношення між опідзоленням, лесиважем і внутрішньопрофільним оглиненням у процесах диференціації профілю за гранулометричним складом.

Карбонатні лісові ґрунти за комплексом ознак, зокрема рН, насиченістю основами, характером профільного розподілу глинистих часток, гумусу та оптичними властивостями ГК різко відрізняються від буроземів, що свідчить про необхідність розробки окремої системи їхньої класифікації.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Антипов-Каратаев И. Н., Прасолов Л. И. Почвы Крымского государственного лесного заповедника и прилегающих местностей // Труды Почв. ин-та им. В. В. Докучаева. – 1932. – Т. 7. – 280 с.
2. Вальков В. Ф. Генезис почв Северного Кавказа. – Ростов-на-Дону: Изд-во Ростовского ун-та, 1977. – 160 с.
3. Зонн С. В. Горно-лесные почвы Северо-западного Кавказа. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1950. – 333 с.
4. Каплюк Л. Ф., Поляков А. Ф., Стародубова В. А. Запасы гумуса и азота в бурых лесных почвах горного Крыма // Почвоведение. – 1985. – № 9. – С. 72 – 83.
5. Каск Р. П. Дерново-карбонатные выщелоченные и оподзоленные почвы или буроземы // Почвоведение. – 1976. – № 7. – С. 17 – 27.
6. Кононова М. М., Бельчикова Н. П. Ускоренные методы определения состава гумуса минеральных почв // Почвоведение. – 1961. – № 10. – С. 75 – 87.
7. Костенко І. В. Порівняльний аналіз показників гумусного стану, що використовуються як діагностичні ознаки при ґрунтових обстеженнях // Вісник ХНАУ: серія "Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство". – 2008. – № 2. – С. 84 – 89.
8. Костенко І. В. Діагностика типової приналежності ґрунтів за показниками оптичних властивостей // Агрохімія і ґрунтознавство. Міжвідомчий тематичний збірник. – Харків: ННЦ "ІГА ім. О.Н. Соколовського", 2008а. – Вип. 69. – С. 121 – 127.
9. Костенко І. В., Коба В. П. Вплив пожежі та післяпожежної вирубки на бурі лісові ґрунти гірського Криму // Вісник ХНАУ: серія "Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство". – 2006. – № 6 – С. 213 – 217.
10. Кочкин М. А. Почвы, леса и климат Горного Крыма и пути их рационального использования // Труды Никит. ботан. сада. – 1967. – Т. 38. – 368 с.
11. Кочкин М. А., Казимирова Р. Н., Молчанов Е. Ф. Почвы заповедника "Мыс Мартыан" // Труды Никит. ботан. сада. – 1976. – Т. 70. – С. 26 – 44.
12. Плотникова Т. А., Пономарева В. В. Упрощенный вариант метода определения оптической плотности гумусовых веществ с одним светофильтром // Почвоведение. – 1967. – № 7. – С. 73 – 85.

13. Полевой определитель почв / Под ред. Н. И. Полупана и др. – К.: Урожай, 1981. – 320 с.
14. Половицкий И. Я., Гусев П. Г. Почвы Крыма и повышение их плодородия. – Симферополь: Таврида, 1987. – 152 с.
15. Полупан М. І., Соловей В. Б., Величко В. А. Класифікація ґрунтів України / За ред. М. І. Полупана. – К.: Аграрна наука, 2005. – 300 с.
16. Пономарева В. В., Плотникова Т. А. Гумус и почвообразование (методы и результаты изучения). – Л.: Наука, 1980. – 219 с.
17. Практикум по агрохимии / Под ред. Б. А. Ягодина. – М.: Агропромиздат, 1987. – 512 с.
18. Прасолов Л. И. Буроземы Крыма и Кавказа // Природа. – 1929. – № 5. – С. 429 – 438.
19. Почвоведение : учебн. для ун-тов. В 2 ч. / Л. Г. Богатырев, В. Д. Васильевская, А. С. Владыченский и др.: под ред. В. А. Ковды, Б. Г. Розанова. – М.: Высш. школа, 1988. – Ч. 2 : Типы почв, их география и использование. – 368 с.
20. Урушадзе Т. Ф. Горно-лесные почвы СССР. – М.: Агропромиздат, 1989. – 272 с.
21. Фирсова В. П., Новгородова Г. Г., Павлова Т. С. Почвы сосновых и буковых лесов Крыма // Особенности горного почвообразования под пологом лесов: Труды ин-та экологии растений и животных. – Свердловск, 1978. – Вып. 109. – С. 3 – 35.
22. Фридланд В. М. Об оподзоливании и иллиммеризации (обезыливания) // Почвоведение. – 1951. – № 1. – С. 27 – 38.

Kostenko I. V.

BROWN FOREST TEXTURE-DIFFERENTIATED SOIL ON DELUVIUM OF LIMESTONE OF THE SOUTH MACROSCLOPE OF THE CRIMEAN MOUNTAINS

Nikita Botanical Garden – National Scientific Center

It has been shown that on the heights from 300 m above sea level on the South macroslope of the Main ridge of the Crimean mountains under the mixed forest on eluvium of limestone, soils of brownified type are formed with the strongly expressed differentiation in texture which are not included in existent Ukrainian classifications of soils. Carbonate soils formed in those hydrothermal conditions on limestone under a pine forest have to be belonged to the separate type of carbonate forest soils.

К е у w o r d s : mountain Crimea, mixed forest, soils of brownified type with strongly expressed differentiation in texture, carbonate soil.

Костенко И. В.

БУРОЗЕМ ТЕКСТУРНО-ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ НА ДЕЛЮВИИ ИЗВЕСТНЯКОВ ЮЖНОГО МАКРОСКЛОНА КРЫМСКИХ ГОР.

Никитский ботанический сад — Национальный научный центр

Показано, что на высоте от 300 м над уровнем моря на южном макросклоне Главной гряды крымских гор под смешанным лесом на элювии известняков формируются кислые почвы буроземного типа с сильно выраженной дифференциацией профиля по гранулометрическому составу, которые не внесены в существующие классификации почв Украины. Сформированные в тех же гидротермических условиях карбонатные почвы на известняках под сосновым лесом должны относиться к отдельному типу карбонатных лесных почв.

К л ю ч е в ы е с л о в а : горный Крым, смешанный лес, бурозем кислый текстурно-дифференцированный, карбонатная почва.

e-mail: igorkostenko@ukr.net

Одержано редколегією 12.12.2008 р.

УДК 630*182.21; 630*182.47

М. А. БОНДАРУК, О. Г. ЦЕЛІЩЕВ *

**СИНФІТОІНДИКАЦІЯ РЕКРЕАЦІЙНИХ ЗМІН ЕКОТОПІВ
НАГІРНИХ ДІБРОВ ЗЕЛЕНОЇ ЗОНИ ХАРКОВА**

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

Наведено результати факторіального аналізу рекреаційних змін лісорослинних умов нагірних дібров зеленої зони Харкова та особливостей синхронної структуризації екоморфічного складу їх надґрунтового покриву методами синфітоіндикації.

Ключові слова: екосистеми дубових лісів, екотопи, надґрунтовий покрив, трав'янисті рослини, екоморфи, екогрупи, синфітоіндикація, екорезими, екологічні фактори, лісорослинні умови, рекреація, стадії дигресії.

Провідними екологічними чинниками, що забезпечують можливість росту та визначають закономірності розподілу видів, є кліматичні (сонячна радіація, тепло, волога) й едафічні (зволоження ґрунтів та їх фізичні й хімічні властивості, які формують родючість) [11]. Рослинний покрив своєю чергою обумовлює специфіку ґрунтоутворювальних процесів, мікроклімату тощо. Формуються екологічні системи, складові елементи яких тісно взаємопов'язані та взаємозалежні, тобто зміна одного елементу системи детермінує зміну інших [9].

Вплив рекреаційної діяльності на ліси зазвичай є "комбінованим", тобто, щонайменше, двоспрямованим [7]. Пряма дія рекреації пов'язана з витоптуванням, механічним пошкодженням і знищенням підросту, підліску, надґрунтового покриву та з ущільненням ґрунту. При цьому найбільш суттєво змінюються об'ємна маса і твердість верхнього шару ґрунту, а їхні величини доволі наочно відбивають інтенсивність рекреаційного процесу [4].

Пряма дія рекреації та її наслідки (погіршення санітарного стану насаджень, зрідження деревостану, зменшення зімкненості підросту й підліску тощо) у сукупності доволі часто призводять до змін екорезимів лісового середовища, які своєю чергою обумовлюють структурні зміни рослинних угруповань, напрямки їх суцесійного розвитку [16].

Таким чином, рослинний покрив чутливо реагує на зміну екологічних чинників, і така реакція фіксується візуально за динамікою біометричних показників деревостану, рясності та проективного покриття трав'янистих рослин. Надґрунтовий покрив у цілому (синекологічний рівень) відбиває емерджентний характер змін властивостей екосистем залежно від рівнів їх організації, стадій їх рекреаційної дигресії [3, 9, 16]. Основою фітоіндикаційної оцінки є, з одного боку, екологічна специфіка видів, які ростуть лише в певних межах зміни будь-якого екологічного чинника, а з іншого – тісний взаємозв'язок між біотичними й абіотичними складовими в системі, що визначає характер її функціонування [2, 5, 14].

Чутливість, візуальність, емерджентний характер змін рослинного покриву визначають придатність фітоіндикації для екологічних досліджень, експертиз, моніторингу, прогнозування поведінки, стану та розвитку як окремих видів, так і екосистем. Прийнятий у сучасних фітоіндикаційних дослідженнях новий системний підхід (урахування різноманітності організації систем і відповідності індикатора фактору або системі, достовірності, можливості стандартизації, порівняння й перевірки отриманих результатів) дає змогу оцінювати не лише статичні властивості екосистем, але й їхню динаміку, зміни процесів, що спричинені як природними, так і антропогенними чинниками [20].

Метою досліджень є індикація лісорослинних умов рекреаційних дібров Лівобережного Лісостепу України на ценотичному рівні рослинних угруповань (синфітоіндикація), визначення для конкретних місцезростань екологічних параметрів (вологсті ґрунту, його забезпеченості елементами живлення, рівня освітленості екосистем тощо) та їх рекреаційної динаміки, а також особливостей синхронної структуризації екоморфічного складу надґрунтового покриву (взаємоконтроль різних методів фітоіндикації).

* © М. А. Бондарук, О. Г. Целіщев, 2009

Об'єкти й методи досліджень. Модельний об'єкт досліджень – дубові ліси зеленої зони м. Харкова розташовані у міжріччях річок Уди, Лопань, Харків і Сіверський Донець. Ці міжріччя є південними відлогами Середньоруської височини з позначками 150 – 236 м н. р. м [8]. Ґрунтоутворювальна порода – лес, подекуди оголюються породи, що його підстилають: червоно-бурі глини, пістряві глини, піски й супіски полтавського ярусу, глауконітові алевроліти Харківської світи. Ґрунти: темно-сірі та сірі лісові опідзолені (вилугованість і опідзоленість підвищуються зі збільшенням висоти), а на третинних породах – дернові розвинені чорноземоподібні.

Нагорні діброви, що ростуть на вододільних плато, є частиною суцільних лісових масивів, які заходили по міжріччях у степові райони. Цей релікт ранньочетвертинного періоду має велику природно-історичну цінність [8]. Переважні типи лісу – свіжі кленово-липова та ясеневो-липова діброви. Корінні деревостани цього типу лісу складаються з дуба звичайного (*Quercus robur* L.) з домішкою ясеня звичайного (*Fraxinus excelsior* L.), груші звичайної (*Pyrus communis* L.), кленів гостролистого (*Acer platanoides* L.) і польового (*A. campestre* L.), липи сердцелистої (*Tilia cordata* Mill.), в'яза гладкого (*Ulmus laevis* Pall.). Бонітет I – II. При вирубуванні дуба розростаються похідні деревостани: осичники, липняки, берестняки, зарості ліщини звичайної (*Corylus avellana* L.). Різноманітні комбінації добре розвинених із багатим флористичним складом чагарникового (*Acer tataricum* L., *Corylus avellana* L., *Crataegus sanguinea* Pall., *C. pentagyna* Waldst et Kit., *Euonymus verrucosa* Scop., *E. europaea* L., *Swida sanguinea* (L.) Opiz та ін.) і трав'яного ярусів (*Stellaria holostea* L., *Carex pilosa* Scop., *Galium odoratum* (L.) Scop., *Vinca minor* L., *Aegopodium podagraria* L., *Convallaria majalis* L., *Asarum europaeum* L., *Urtica dioica* L., *Dentaria budbifera* L.) ясенево-липової діброви утворюють понад 20 рослинних асоціацій (Tilieto (cordatae) – Fraxineto (excelsior) – Quercetum (roboris) ...) [20]. Основне призначення цих лісів – санітарно-гігієнічний вплив на навколишнє середовище (повітря, воду і ґрунт), захист ґрунтів від водної та вітрової ерозії, створення сприятливих умов для відпочинку населення, оздоровлення і спорту (рекреації).

Рекреаційні зміни надґрунтового покриву дубових лісів досліджували на 9 пробних площах, закладених у 80 – 100-річних дубняках яглицевих із осокою волосистою свіжої ясенево-липової діброви Данилівського ДДЛГ, які формують екоряд за різною інтенсивністю рекреаційних навантажень. Пробні площі закладали згідно із ОСТ 56-69-83 [13] та загальноприйнятими у лісівництві та лісовій таксації методиками [1, 5]. Лісотипологічну класифікацію здійснювали за Д. В. Воробйовим [6], виділення лісорослинних асоціацій – згідно із "Продромусом растительности Украины" [20]. Стадії рекреаційної дигресії визначали за "Нормативно-справочними матеріалами для таксації лесов Украины и Молдавии" [10]. Геоботанічний опис надґрунтового покриву проводили у липні на 30 – 40 облікових ділянках по 1 м² у межах кожної пробної площі [5]. Визначали видовий склад [12], абсолютне й відносне проективне покриття (%) трав'янистих рослин. Типи екологічних режимів описували методом середнього балу, який полягає в обчисленні середньої медіани всіх видів опису [18]. Розрахунки здійснювали за видовим складом, а також за видовим складом з урахуванням проективного покриття [9]. Екоморфи та їх екогрупи виділяли за Д. М. Цигановим [19]. Рекреаційну динаміку екорежимів характеризували за сполученням і взаємопорівнянням даних обох методичних підходів. Переведення бальної оцінки екологічних факторів у відповідні їм абсолютні розмірності здійснено за Я. П. Дідухом і П. Г. Плютою [9]. Комплексну оцінку стану деревостану на пробній площі надавали згідно із "Санітарними правилами в лісах України" [17], таксаційні показники розраховували за Н. П. Анучиним [1].

Досліджені деревостани первісно (I – II стадії рекреаційної дигресії) двоярусні, I-го бонітету із середньою повнотою 0,9 – 1,0, густотою 304 – 447 дерев / га, середнім запасом 380 – 425 м³/га та середнім приростом за запасом 3,47 – 4,38 м³/га на рік. Перший ярус непорушених деревостанів складається з дуба звичайного (6 – 7 одиниць), ясеня звичайного

(2 – 3 одиниці), клена гостролистого та липи серцелистої (до 1 одиниці). Добре сформований другий ярус утворюється з липи серцелистої, кленів гостролистого й польового з домішкою груші звичайної та в'яза гладкого, а також із підросту дуба звичайного та ясена звичайного. Внаслідок рекреагенної трансформації структура деревостанів значно спрощується: починаючи з III стадії рекреаційної дигресії зі складу першого ярусу випадає ясен звичайний, суттєво зменшуються частки липи серцелистої та клена гостролистого; другий ярус розріджений, більш-менш фрагментарний, з відсутністю у складі підросту головних деревних порід і абсолютним переважанням кленів гостролистого та польового. На останніх стадіях рекреаційної дигресії утворюються чисті одноярусні деревостани. Повнота деградованих деревостанів знижується до 0,5 – 0,6, густота – до 221 – 246 дерев / га, середній запас – до 261 – 282 м³/га, середній приріст за запасом – до 2,84 – 3,11 м³/га на рік.

Ослаблені рекреацією приміські дубові насадження зі зниженою повнотою, дефоліюваними й суховершинними кронами, розрідженим або зовсім відсутнім ярусом підліску, ущільненим ґрунтовим покривом поступово втрачають можливість виконувати в повному обсязі середовищеві функції. Це негативно позначається на характерних для цього типу лісу екологічних режимах.

Зміни екотопів характеризуються, насамперед, едафічними факторами, які визначають розподіл рослинних угруповань у просторі та, своєю чергою, розділяються на дві групи – вологість і багатство ґрунту [14]. Існування лінійної залежності між якісними показниками вологості ґрунту, визначеними методами фітоіндикації, та експериментально встановленими запасами вологи [9] дало змогу підійти до кількісного тлумачення емпірично встановлених градацій гігروتопів. Для плакорних ділянок межа вологозабезпечення становить, зокрема, для остепнених лук і лучних степів Лісостепу 10 – 12 балів, для лісів формації *Querceta roboris* – 11,5 – 13 балів. Режим зволоження (H_d) на всіх дослідних ділянках свіжолісолучний – D_2 , на контролі наближений до вологолісолучного – $D_{2(3)}$, але на V стадії рекреаційної дигресії майже переходить у сухолісолучний – D_1 і посідає місце на верхній межі умов, характерних для плакорних дібров Лісостепу (табл. 1). Пояснюється це зниженням повноти насаджень і цілісності деревного намету, що призводить до збільшення проникнення світла до поверхні ґрунту, посилення випаровування та зменшення вологості ґрунтів. Також зменшується вологоємність ґрунтів унаслідок їх ущільнення [4]. У формуванні гідроморфічного складу дібровних ценозів з I по IV стадії дигресії (табл. 2) провідна роль належить мезофітам (як і має бути в умовах D_2). Проте надійність їх флористичних і фітоценотичних позицій поступово втрачається: відносне проєктивне покриття (ВПП) та відносна кількість видів зменшуються з 89,3 – 93,7 до 36,0 % і з 61,5 – 73,4 до 34,0 % відповідно. Водночас ці показники збільшуються у мезополіфітів і ксеромезофітів до домінування та субдомінування на V стадії дигресії (ВПП – 80,4 та 12,1 %, відносна кількість видів – 37,5 і 30,0 % відповідно). Як відомо, за рівномірного зволоження екотопи мають більш однорідний набір гігроморф [2, 9]. Субдомінування ксеромезофітів (*Dactylis glomerata* L., *Fragaria vesca* L., *Hypericum perforatum* L., *Impatiens parviflora* DC., *Veronica chamaedrys* L., *Vicia hirsuta* (L.) S.F. Gray та ін.) разом із появою на V стадії дигресії мезоксерофітів (*Allium scorodoprasum* L., *Erigeron canadensis* L.) є свідченням ксерофітизації лісорослинних умов. Водночас домінування мезополіфітів (*Poa annua* L., *P. pratensis* L., *Glechoma hederaceae* L., *Lysimachia nummularia* L. та ін.), екологічна амплітуда яких охоплює режими зволоження від середньостепового до болотного, може бути свідченням відносної нерівномірності вологозабезпечення трав'янистих видів на останніх стадіях дигресії. Доведено, що однакова середня вологість ґрунту в лісостепових умовах може забезпечуватися різними режимами її сезонного ходу [9], тому для характеристики коливань водного живлення рослинності Л. Г. Раменським [15] введено поняття змінності зволоження, котре доповнює основну гідрологічну характеристику екотопу. Аналіз екологічних амплітуд трав'янистих видів стосовно цього екологічного фактора дає змогу визначити межі змінності зволоження ґрунтів на дослідних ділянках: перемінність зволоження збільшується з перших до останніх стадій

рекреаційної дигресії від слабкої до проміжної між слабкою та помірною (див. табл. 1). Присутність геміконтрастофітів-полібіонтів (*Aegopodium podagraria* L., *Geum urbanum* L., *Stellaria holostea* L. та ін.) помітно зменшується з 40 – 50 % до 16,7 % у видовому спектрі гідроконтрастоморф (fH) та з 69,7 – 88,1 до 10,4 % у їх проективному покритті (табл. 2). Їх місце на V стадії дигресії остаточно захоплюють контрастофіти-полібіонти (40,0 і 49,3 %) та еврибіонти (23,3 і 24,4 %) (*Plantago major* L., *Taraxacum officinale* Webb. ex Wigg, *Trifolium pratense* L. та ін.).

Таблиця 1

Бальна оцінка екологічних режимів дібров зеленої зони м. Харкова по стадіях рекреаційної дигресії

Фактори*	Пробні площі, стадія дигресії				
	1	9	2	8	3
	I	I	II	II	III
Hd	12,51 / 12,51	12,72 / 12,73	12,32 / 12,35	12,41 / 12,47	12,29 / 12,30
Tr	6,27 / 6,27	6,17 / 6,23	6,36 / 6,54	6,32 / 6,44	6,53 / 6,63
Rc	7,84 / 7,86	7,81 / 7,80	7,82 / 7,76	7,89 / 7,82	7,62 / 7,54
Nt	6,96 / 6,81	6,56 / 6,43	6,71 / 6,77	6,73 / 6,53	7,01 / 6,63
fH	5,20 / 5,40	5,43 / 5,50	5,62 / 5,33	5,33 / 5,43	5,24 / 5,14
Lc	5,24 / 5,15	5,47 / 5,40	4,92 / 4,88	5,45 / 5,41	4,65 / 4,63

Продовж. табл. 1

Фактори*	Пробні площі, стадія дигресії			
	7	4	6	5
	III	IV	IV	V
Hd	12,37 / 12,29	12,26 / 11,67	12,23 / 12,31	11,40 / 11,19
Tr	6,63 / 6,55	6,91 / 7,29	6,38 / 6,62	7,62 / 7,40
Rc	7,62 / 7,76	7,08 / 7,08	7,33 / 7,50	6,92 / 6,99
Nt	6,60 / 6,42	6,34 / 6,54	7,13 / 6,81	6,40 / 6,35
fH	6,00 / 6,10	6,21 / 6,50	5,54 / 5,75	6,35 / 6,32
Lc	4,75 / 4,71	4,33 / 4,05	4,35 / 4,23	3,30 / 3,29

Примітки: * – у чисельнику показники розраховані лише за флористичним складом, у знаменнику – з урахуванням проективного покриття кожного виду.

Таблиця 2

Розподіл відносних значень кількості (N, %) та проективного покриття (ВПП, %) видів трав'янистих рослин дубових лісів зеленої зони м. Харкова за екологічними групами по стадіях рекреаційної дигресії

Екологічні групи	Пробні площі, стадія дигресії									
	1		9		2		8		3	
	I		I		II		II		III	
	N	ВПП	N	ВПП	N	ВПП	N	ВПП	N	ВПП
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Гідроморфи Hd</i>										
Мезоксерофіти	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Ксеромезофіти	15,4	7,6	–	–	23,1	5,6	5,9	1,8	25,0	6,3
Мезофіти	61,5	89,3	73,4	93,7	46,1	86,7	70,5	91,0	50,0	82,9
Гігромезофіти	7,7	0,6	13,3	2,7	15,4	1,3	11,8	3,6	8,3	2,7
Мезогігрофіти	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Мезополіфіти	15,4	2,5	13,3	3,6	15,4	6,4	11,8	3,6	16,7	8,1
Евриполіфіти	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Трофоморфи Tr</i>										
Мезооліготрофи	–	–	6,7	0,9	–	–	–	–	–	–
Мезотрофи	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Мезомегатрофи	38,5	51,9	33,3	23,4	30,8	44,4	23,5	25,5	33,3	42,7
Мезополітрофи	61,5	48,1	60,0	75,7	61,5	55,5	70,6	72,7	58,4	51,9
Мегаполітрофи	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Галоглікотрофи	–	–	–	–	7,7	0,1	5,9	1,8	8,3	5,4
Еврітрофи	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Ацидоморфи Rc</i>										
Перацидофільні полібіонти	7,7	6,3	–	–	7,7	4,3	–	–	–	–
Мезоацидофільні стенобіонти	–	–	6,7	18,0	–	–	5,9	18,2	8,3	0,3

ЛІСІВНИЦТВО І АГРОЛІСОМЕЛІОРАЦІЯ

Харків: УкрНДЛГА, 2009. – Вип. 115

Продовж. табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Мезоацидофільні полібіонти	38,4	54,5	46,6	54,1	38,4	50,3	41,2	48,5	25,0	44,2
Субеврібіонти	–	–	–	–	7,7	0,1	5,9	1,8	–	–
Еврібіонти	7,7	0,6	20,0	3,6	7,7	1,3	17,6	4,2	33,4	13,6
Нейтрофільні стенобіонти	30,8	19,0	–	–	23,1	22,2	–	–	8,3	27,2
Алкаліфільні полібіонти	15,4	19,6	26,7	24,3	15,4	21,8	29,4	27,3	25,0	14,7
<i>Нітроморфи Nt</i>										
Темінітрофільні полібіонти	23,1	8,9	20,0	4,5	23,1	10,7	11,8	3,6	16,7	3,5
Еврібіонти	7,7	0,6	20,0	21,6	15,4	0,4	35,3	23,0	16,7	0,3
Нітрофільні полібіонти	69,2	90,5	60,0	73,9	53,8	88,5	52,9	73,4	66,6	96,2
Нітрофільні стенобіонти	–	–	–	–	7,7	0,4	–	–	–	–
<i>Гідроконтрастоморфи fH</i>										
Геміконтрастофіти-полібіонти	40,0	69,7	50,0	88,1	33,3	68,0	42,9	87,4	42,9	67,5
Субконтрастофіти-стенобіонти	40,0	29,2	33,3	6,8	50,0	19,2	42,9	6,9	42,9	20,2
Еврібіонти	–	–	–	–	–	–	–	–	14,2	12,3
Контрастофіти-полібіонти	20,0	1,1	16,7	5,1	16,7	12,8	14,2	5,7	–	–
<i>Геліоморфи Lc</i>										
Геліофіти	7,7	6,3	–	–	7,7	4,3	–	–	8,3	5,4
Гіпогеліофіти	23,1	20,9	13,3	46,0	23,1	23,5	17,6	46,1	41,7	36,1
Гемісільванти	15,4	2,5	40,0	8,1	38,4	3,4	29,4	4,8	25,0	3,8
Геліосциофіти	–	–	6,7	2,7	–	–	5,9	1,2	–	–
Сільванти	53,8	70,3	40,0	43,2	30,8	68,8	47,1	47,9	25,0	54,7

Продовж. табл. 2

Екологічні групи	Пробні площі, стадія дигресії							
	7		4		6		5	
	III		IV		IV		V	
	N	ВПП	N	ВПП	N	ВПП	N	ВПП
1	12	13	14	15	16	17	18	19
Гідроморфи Hd								
Мезоксерофіти	—	—	—	—	—	—	7,5	0,3
Ксеромезофіти	15,8	10,5	27,6	22,0	15,4	29,4	30,0	12,1
Мезофіти	52,6	72,6	34,5	36,2	38,5	56,4	15,0	3,2
Гігромезофіти	21,1	10,5	10,3	21,0	15,4	6,4	5,0	3,0
Мезогігрофіти	—	—	—	—	—	—	2,5	0,2
Мезополіфіти	10,5	6,4	27,6	20,8	30,7	7,8	37,5	80,4
Евріполіфіти	—	—	—	—	—	—	2,5	0,8
Трофоморфи Tr								
Мезооліготрофи	—	—	—	—	7,7	0,5	5,0	1,0
Мезотрофи	—	—	6,9	2,3	—	—	—	—
Мезомегатрофи	26,3	27,8	27,6	23,4	38,5	28,4	22,5	2,4
Мезополітрофи	57,9	59,4	38,0	58,5	46,1	69,6	35,0	31,2
Мегаполітрофи	5,3	2,6	3,4	0,02	—	—	5,0	1,3
Галоглікотрофи	10,5	10,2	13,8	14,8	—	—	17,5	33,0
Еврітрофи	—	—	10,3	0,9	7,7	1,5	15,0	31,0
Ацидоморфи Rc								
Перацидофільні полібіонти	—	—	—	—	—	—	5,0	0,5
Мезоацидофільні стенобіонти	10,5	18,1	3,6	7,2	—	—	—	—
Мезоацидофільні полібіонти	26,3	40,6	14,3	16,0	38,5	53,4	15,0	3,6
Субеврібіонти	10,5	7,6	7,1	5,0			7,5	2,3
Еврібіонти	21,1	17,9	39,3	47,8	38,5	40,7	60,0	91,1
Нейтрофільні стенобіонти	—	—	14,3	14,4	—	—	2,5	0,2
Алкаліфільні полібіонти	31,6	15,8	21,4	9,6	23,0	5,9	10,0	2,0
Нітроморфи Nt								
Темінітрофільні полібіонти	15,8	2,3	17,9	4,0	15,4	1,5	12,5	4,1
Еврібіонти	26,3	28,8	25,0	25,8	15,4	2,0	40,0	57,7
Нітрофільні полібіонти	57,9	68,9	57,1	70,2	69,2	96,5	47,5	38,2
Нітрофільні стенобіонти	—	—	—	—	—	—	—	—

Продовж. табл. 2

1	12	13	14	15	16	17	18	19
<i>Гідроконтрастоморфи fH</i>								
Геміконтрастофіти-полібіонти	30,0	77,9	18,8	36,0	25,0	80,3	16,7	10,4
Субконтрастофіти-стенобіонти	40,0	6,9	25,0	35,7	50,0	10,2	20,0	21,3
Еврібіонти	–	–	12,5	1,6	12,5	2,2	23,3	24,4
Контрастофіти-полібіонти	30,0	15,2	43,7	26,7	12,5	7,3	40,0	43,9
<i>Геліоморфи Lc</i>								
Геліофіти	5,3	0,3	17,3	1,4	–	–	30,0	31,8
Гіпогеліофіти	36,8	59,4	41,4	61,8	69,2	91,2	62,5	59,2
Гемісільванти	31,6	6,6	24,1	20,4	15,4	2,4	5,0	6,4
Геліосциофіти	5,3	0,5	6,9	4,7	–	–	–	–
Сільванти	21,0	33,2	10,3	11,7	15,4	6,4	2,5	2,6

Процеси ксерофітізації та гідрополіморфізації надґрунтового покриву свідчать про рекреагенне погіршення режиму водозабезпечення та посилення контрастності річного режиму зволоження дубових лісів зеленої зони м. Харкова, а також пристосування до цього трав'яного ярусу шляхом поступової зміни видового складу із розростанням видів, толерантних до посушливіших лісорослинних умов, переважно ксеро-, полі- та евріморфної екології.

Трофність за Д. М. Цигановим [18, 19] – це власне вміст солей у ґрунті, або мінералізованість. На відміну від Г. Елленберга, Е. Ландольта, Б. Зайомі, Д. Франка і С. Клотца, К. Зажицького, які в шкалу засолення вкладають поняття лише надмірного засолення [9], Д. М. Циганов трактує його ширше і будує шкалу з урахуванням багатства ґрунту солями взагалі. Ось чому його шкала трофності доволі близька до типологічних шкал О. Л. Бельгарда [2] та П. С. Погребняка [14], а трофоморфи на 70 – 90 відсотків збігаються з трофоморфами О. Л. Бельгарда [2] та Д. В. Воробйова [5]. Лише групи полі- та евріморфних видів Д. М. Циганов [19] виділяє окремо за надзвичайно великою шириною екологічних амплітуд, а О. Л. Бельгард і Д. В. Воробйов характеризують разом із іншими видами залежно від розповсюдження на ґрунтах, що відповідають різним типам лісу. Мінералізованість ґрунтів (Тг) на дослідних ділянках збільшується від проміжних між небагатими та достатньо багатими (140 – 160 мг/л) до достатньо багатих (160 – 180 мг/л) на IV стадії дигресії і навіть до межі проміжних між достатньо багатими й багатими (200 мг/л) на V стадії дигресії (див. табл. 1). Це обумовлено ущільненням ґрунтів, оскільки відомо, що чим гірший промивний режим, тим більшою мірою ґрунт насичений солями [9]. Серед трофоморф лісопаркової діброви практично на всіх пробних площах за внеском у видовий склад і проективне покриття переважають мезополітрофи (38,0 – 70,6 і 31,2 – 75,7 % відповідно) та мезомегатрофи (22,5 – 38,5 % і 23,5 – 51,9 %) (*Adoxa moschatellina* L., *Aegopodium podagraria* L., *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm., *Lamium maculatum* (L.) L., *Campanula persicifolia* L., *Viola mirabilis* L. та ін.), що є доволі характерним для рослинності на темно-сірих лісових ґрунтах у приміській зоні. Лише на V стадії дигресії внесок у проективне покриття мезомегатрофів різко знижується до 2,4 %. На IV стадії дигресії поряд із політрофізацією, яка зазвичай супроводжує помірний антропогенний вплив, розпочинається еврітрофізація надґрунтового покриву (*Chenopodium album* L., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Plantago major* L., *Polygonum aviculare* L., *Trifolium repens* L.), як пристосування до змін у мінеральній частині ґрунтів. Домінування за відносним проективним покриттям і субдомінування за внеском у видовий склад галофітотрофів (33,0 і 17,5 %) (*Convolvulus arvensis* L., *Lysimachia nummularia* L., *Medicago lupulina* L., *Taraxacum officinale* Webb. ex Wigg та ін.) на V стадії дигресії свідчить, що описані зміни пов'язані з підвищенням ступеня мінералізованості ґрунтів, проте фактично в межах установлених показників трофності під широколистяними лісами (Fraxinetum-Quercetum aegorodiosum) – 6,4 – 7,1 балу [9], що відповідає пермезотрофному та семіевтрофному глікофільному типам сольового режиму.

Доволі важливою складовою багатства ґрунтів є фактор їх кислотності, показники якого значною мірою корелюють із загальним сольовим режимом [9]. Кислотність, як і сольовий режим, залежить від структури ґрунту, водних властивостей і особливостей промивного режиму. Для сірих лісових ґрунтів, що розвиваються під листяними лісами на лесових породах в умовах насичення Ca^{++} , який частково нейтралізує органічні кислоти, цей показник сягає 6,0 – 7,5 балу (рН 5,5 – 6,5), для лісів формації *Querceta roboris* – 6,8 – 8,1 балу (рН 6,5 – 8,0). За даними фітоіндикаційного аналізу кислотність (Rc) варіює від проміжної між нейтральною та слабокислою (рН = 6,5) реакцією ґрунтового розчину до слабокислої (рН 5,5 – 6,5) (див. табл. 1). Рекреагенна сукцесія ацидоморфічного складу полягає у збільшенні частки субеврібіонтів і, особливо, еврибіонтів за флористичними (сумарно від 7,7 – 20,0 до 67,5 %) та фітоценотичними показниками (сумарно від 0,6 – 3,6 до 93,4 %) (*Dactylis glomerata* L., *Poa annua* L., *P. pratensis* L., *Fragaria vesca* L., *Geum urbanum* L., *Lysimachia nummularia* L. та ін.) на останній стадії дигресії поряд зі зменшенням цих показників у всіх інших екогруп – мезоацидофільних полібіонтів, нейтрофільних стенобіонтів та алкаліфільних полібіонтів – видів, що тяжіють до ґрунтів із реакцією ґрунтового розчину від слабокислої до нейтральної, а від неї до лужної (див. табл. 2). Тобто, екологічний режим на ділянці останніх стадій дигресії виділяється переважно за оптимумами видів надзвичайно широких екологічних амплітуд і не може напевно характеризувати динаміку кислотності ґрунтів щодо їх підкислення.

Іншим важливим компонентом трофності ґрунту є показник вмісту в ньому азоту. Основна маса азоту ґрунту складається з різних органічних сполук рослинних решток та перегнійних речовин і перебуває в недоступному для живлення рослин стані. Лише близько 1 % азоту перебуває у мінеральних сполуках [9]. Саме відносну кількість доступного рослинам азоту і показують фітоіндикаційні шкали. За нітратним режимом (Nt) усі ґрунти дослідних ділянок належать до достатньо забезпечених мінеральним азотом (див. табл. 1), вміст якого становить 0,3 – 0,4 % і вкладається в межі, характерні для неморальних лісів формації *Querceta roboris* – 5,0 – 7,5 балу [9]. Спрямованої динаміки нітратного режиму за стадіями дигресії не виявлено. Зафіксовано лише подвійне збільшення флористичного та фітоценотичного внеску еврибіонтів (*Poa annua* L., *P. pratensis* L., *Convovulus arvensis* L., *Erigeron canadensis* L., *Hypericum perforatum* L., *Lysimachia nummularia* L., *Plantago major* L. та ін.) у формування трав'яного покриву на останніх стадіях дигресії, що, можливо, пояснюється пристосуванням до більшої нерівномірності забезпечення азотом окремих ділянок у межах пробних площ із пошкодженими насадженнями.

Світловий режим (Lc) на пробних площах є характерним для густих світлих лісів на I – II стадіях дигресії, світлих лісів на III – IV і для типу, проміжного між розрідженими лісами та напіввідкритими просторами, – на V стадії дигресії (див. табл. 1). Спрямованість динаміки щодо підвищення рівня освітлення під лісовим наметом добре віддзеркалюється також змінами геліоморфічного складу надґрунтового покриву (див. табл. 2) через зниження відносної кількості видів і відносного проективного покриття з 40,0 – 53,8 % і 43,2 – 70,0 % до 2,5 і 2,6 %, відповідно, у сільвантів (*Adoxa moschatellina* L., *Asarum europaeum* L., *Carex pilosa* Scop., *Circaea lutetiana* L., *Galium odoratum* (L.) Scop., *Mercurialis perennis* L., *Stachys sylvatica* L. та ін.), перехід до домінування на IV – V стадіях дигресії за цими показниками гіпогеліофітів (41,4 – 69,2 % і 59,2 – 91,2 %) (*Dactylis glomerata* L., *Fragaria vesca* L., *Impatiens parviflora* DC., *Lysimachia nummularia* L., *Poa annua* L., *P. pratensis* L. та ін.) – видів із доволі широкою амплітудою толерантності до кількості світла, розростання на останніх стадіях дигресії геліофітів (від 0 – 7,7 до 30,0 % за внеском у видовий склад і від 0 – 6,3 до 31,8 % за відносним проективним покриттям) (*Allium scorodoprasum* L., *Barbarea vulgaris* R. Br., *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medic., *Chenopodium album* L., *Polygonum aviculare* L., *Trafolium repens* L. та ін.). Отже наведене при аналізі гідрологічного режиму припущення щодо збільшення освітлення під лісовим наметом унаслідок зниження повноти деревостану та зменшення цілісності його намету знайшло своє підтвердження.

Висновки.

1. Особливості зміни екотопів дубових лісів зеленої зони м. Харкова характеризуються процесами зменшення рівня зволоження (від свіжолісолучного, наближеного до вологолісолучного, до сухолісолучного), збільшення його змінності (від слабкозмінного до проміжного між слабо- та помірнозмінним) з одночасним підвищенням мінералізованості ґрунтів (від 140 – 160 мг/л майже до 200 мг/л), збільшенням рівня освітлення під наметом деревостану (від характерного для густих світлих лісів до проміжного між розрідженими лісами та напіввідкритими просторами), кислотність ґрунтового розчину варіює від проміжної між нейтральною та слабокислою (рН = 6,5) до слабокислої (рН 5,5 – 6,5), ґрунти належать до достатньо забезпечених мінеральним азотом (0,3 – 0,4). Рекреаційні зміни екологічних режимів екотопів дібров обумовлюють зміну видового складу надґрунтового покриву та розростання деяких видів, які є більш толерантними до трансформованих лісорослинних умов.

2. Надґрунтовий покрив чутливо реагує на зміну екологічних факторів і відбиває емерджентний характер змін властивостей екосистем залежно від стадії їх рекреаційної дигресії. Спостерігається зміна співвідношень на видовому й фітоценотичному (за проєктивним покриттям) рівнях у екоморфній структурі практично всіх екогруп трав'янистих рослин у напрямку ксерофітизації, демезомегатрофізації з галоглікотрофізацією, десильватизації з геліофітизацією на тлі полі- та евіроморфізації.

3. Дослідження змін показників рослинного покриву (синфітоіндикація) може використовуватися для визначення відповідних тенденцій у процесі змін екотопів дібров під впливом рекреаційного лісокористування, стану й розвитку як окремих видів, так і екосистем дубових лісів Лівобережного Лісостепу. На основі таких досліджень можна розробляти напрями охорони та відтворення живої природи.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Анучин Н. П. Лесная таксация. – М.: Лесная пром-ть, 1977. – 512 с.
2. Бельгард А. Л. Лесная растительность юго-востока УССР. – К.: КГУ, 1950. – 264 с.
3. Бондарук М. А., Лавров В. В. Оцінка методів фітодіагностики та прогнозування антропогенних змін екологічних режимів на прикладі лісових екосистем // Биологический вестник, 2000. – Т. 4, № 1 – 2. – С. 84 – 89.
4. Бондарь В. И. Влияние рекреации на широколиственные насаждения Южной Левобережной Лесостепи УССР и пути повышения их устойчивости: Автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук: 06.03.03. – Х.: УкрНИИЛХА, 1982. – 16 с.
5. Воробьев Д. В. Методика лесотипологических исследований. – К.: Урожай, 1967. – 386 с.
6. Воробьев Д. В. Типы лесов европейской части СССР. – К.: Узд-во АН УССР, 1953. – 452 с.
7. Голубець М. А., Марискевич О. Г., Крок Б. О. та ін. Екологічний потенціал наземних екосистем. – Львів: Поллі, 2003. – 180 с.
8. Григора І. М., Соломаха В. А. Рослинність України (еколого-ценотичний, флористичний та географічний нарис). – К.: Фітосоціоцентр, 2005. – 452 с.
9. Дідух Я. П., Плюта П. Г. Фітоіндикація екологічних факторів. – К.: Наук. думка, 1994. – 280 с.
10. Нормативно-справочные материалы для таксации лесов Украины и Молдавии. – К.: Урожай, 1987. – 560 с.
11. Одум Ю. Основы экологии / Пер. с англ. – М.: Мир, 1975. – 743 с.
12. Определитель высших растений Украины / Д. Н. Доброчаева, М. И. Котов, Ю. Н. Прокудин и др. – К.: Наук. думка, 1987. – 548 с.
13. ОСТ 56-69-83. Площади пробные лесоустроительные. Метод закладки. – введ. 01.01.84, до 01.01.94.
14. Погребняк П. С. Основы лесной типологии. – К.: Изд-во АН УССР, 1955. – 456 с.
15. Раменский Л. Г. Введение в комплексное почвенно-геоботаническое исследование земель. – М.: Сельхозгиз, 1938. – 620 с.
16. Рысин Л. П., Савельева Л. И., Полякова Г. А. и др. Мониторинг рекреационных лесов. – Москва: ОНТИ ПНЦ РАН, 2003. – 167 с.
17. Санітарні правила в лісах України. Затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 27 липня 1995 р. №555// Екологія і закон. Екологічне законодавство України. – К., 1997. – Кн. 1. – С. 553.
18. Цыганов Д. Н. Фитоиндикация экологических режимов в подзоне хвойно-широколиственных лесов. – М., 1983. – 196 с.

19. Цыганов Д. Н. Экоморфы флоры хвойно-широколиственных лесов. – М.: Наука, 1976.– 59 с.

20. Шеляг-Сосонко Ю. Р., Дидух Я. П., Дубына Д. В. и др. Продромус растительности Украины.– К.: Наук. думка, 1991.– 272 с.

Bondaruk M. A., Tselishchev O. G.

SYMPHYTOINDICATION OF RECREATIONAL CHANGES IN ECOTOPES OF UPLAND OAK FORESTS IN KHARKIV GREEN ZONE

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

Results of factorial analysis of recreational changes in forest habitats of upland oak forests in Kharkiv green zone and peculiarities of synchronous structuring of their ground cover ecomorphic composition by methods of synphytoindication are presented.

Key words: ecosystems of oak forests, ecotopes, ground cover, herbaceous plants, ecomorphs, ecogroups, synphytoindication, ecoregimes, ecological factors, forest habitats, recreation, digression stages.

Бондарук М. А., Целищев А. Г.

СИНФИТОИНДИКАЦИЯ РЕКРЕАЦИОННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ЭКОТОПОВ НАГОРНЫХ ДУБРОВ ЗЕЛЕНОЙ ЗОНЫ ХАРЬКОВА

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

Представлены результаты факториального анализа рекреационных изменений лесорастительных условий нагорных дубрав зеленой зоны Харькова и особенностей синхронной структуризации экоморфического состава их напочвенного покрова методами синфитоиндикации.

Ключевые слова: экосистемы дубовых лесов, экотопы, напочвенный покров, травянистые растения, экоморфы, экогруппы, синфитоиндикация, экорежимы, экологические факторы, лесорастительные условия, рекреация, стадии дигрессии.

Одержано редколлегією 12.12.2008 р.

УДК 630*43

В. П. ВОРОН, Є. Є. МЕЛЬНИК *

ТЕНДЕНЦІЇ ВИНИКНЕННЯ ПОЖЕЖ У ЛІСАХ ЗЕЛЕНОЇ ЗОНИ м. ХАРКОВА

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

Наведено аналіз лісових пожеж у лісах зелених зон м. Харкова на прикладі ДП "Жовтневе ЛГ" за період 1989 – 2008 рр. Розраховано відносні показники фактичної здатності лісів до загорання за кількістю та площею пожеж. Визначено часові та просторові тенденції виникнення пожеж залежно від розміщення лісництва, місяця, дня, часу доби, площі загорання.

Ключові слова: ліси зелених зон, лісові пожежі, відносна здатність до горіння, тенденції виникнення пожеж.

Посилення антропогенного впливу на ліси призвело до зростання кількості та збільшення масштабів лісових пожеж, які є другим після вирубання лісів глобальним чинником їх знищення та пригнічення. Ситуація особливо небезпечна тим, що у зв'язку із глобальним потеплінням та збільшенням посушливості клімату прогнозується подальше зростання частоти й масштабів лісових пожеж.

Неконтрольований вогонь несе за собою величезні збитки не лише для лісової, але і для інших галузей господарства. Лісові пожежі призводять до суттєвих негативних змін глобальних балансів вуглецю, енергетичного балансу поверхні Землі, кругообігу води та забруднення атмосфери [6].

Масштаби лісових пожеж у світі доволі значні, але до останнього часу їх недооцінювали. З використанням супутників встановлено [6], що лише у бореальних лісах планети у 80-х роках минулого століття щорічно вигорало у середньому до 8 млн. га. У 90-ті роки порівняно з 80-ми кількість лісових пожеж в Росії зросла на 20, в Західній Європі – на 40 %. У США та Канаді щорічно реєструють 150 тис. лісових пожеж [5]. Серед європейських країн за період 2000 – 2007 рр. найбільше пожеж зафіксовано в Португалії та в Іспанії (210 – 156 тис. випадків відповідно). Не менш напружена ситуація у Франції, Італії, Греції, де зареєстровано від 14,4 до 36,5 тис. випадків пожеж із загальною площею від 25,1 до 174, 5 тис. га [12].

Гостра ситуація з пожежами склалася також в Україні. Хоча у нас не такий жаркий клімат, як у зазначених європейських країнах, але кількість пожеж доволі висока (рис. 1) [1, 4]. Хоча за період 1983 – 2003 рр. максимальні кількість і площу пожеж відмічено у 90-ті роки, високими ці показники залишаються й нині.

Увага суспільства до цієї проблеми зростає у зв'язку із збільшенням випадків великих лісових пожеж, які набувають статусу надзвичайних ситуацій. Зокрема, це – пожежі у Криму у 1993 р., у Луганській, Харківській, Херсонській областях у 1995 р., Київській, Донецькій, Луганській, Чернігівській областях – у 1996 р., Луганській – у 1998 р., Херсонській, Луганській – у 1999 р. [1, 4], в Херсонській області та Криму у 2007, в Харківській області у 2008 році. Особливо небезпечними є лісові пожежі в зонах радіаційного забруднення викидами Чорнобильської АЕС [4].

Найбільша кількість пожеж переважно реєструється у лісах зелених зон міст і промислових центрів. На 10-км зону навколо міст і селищ припадають більшість лісових пожеж [2, 3]. Особливе значення має цей фактор у лісах зеленої зони Харкова, де сосняки, що належать до найвищих класів пожежної небезпеки, становлять понад 45 % від загальної покритої лісом площі [1].

Виникнення пожеж можливе при: 1) тривалих посухах; 2) високій температурі повітря та ґрунту; 3) тривалому періоді вірогідного загорання. Водночас однозначним є те, що в лісах України 95 – 98 % пожеж виникають з вини населення. У лісах зелених зон цьому сприяють: 1) велика інтенсивність відвідувань лісів населенням; 2) близькість до лісів населених пунктів, рекреаційних установ, доріг.

* © В. П. Ворон, Є. Є. Мельник, 2009

Стійкість лісів до пожеж залежить від біотичних і абіотичних чинників, профілактичних заходів, лісогосподарських робіт, які проводяться у лісі [7, 8, 10, 11]. Протипожежна профілактика вважається найбільш ефективним засобом зниження економічних та екологічних збитків від лісових пожеж. У США застосування профілактичних заходів дає змогу зменшити на 25 % кількість лісових пожеж. У деяких штатах витрати на профілактику сягають 60 % пожежного бюджету [13].

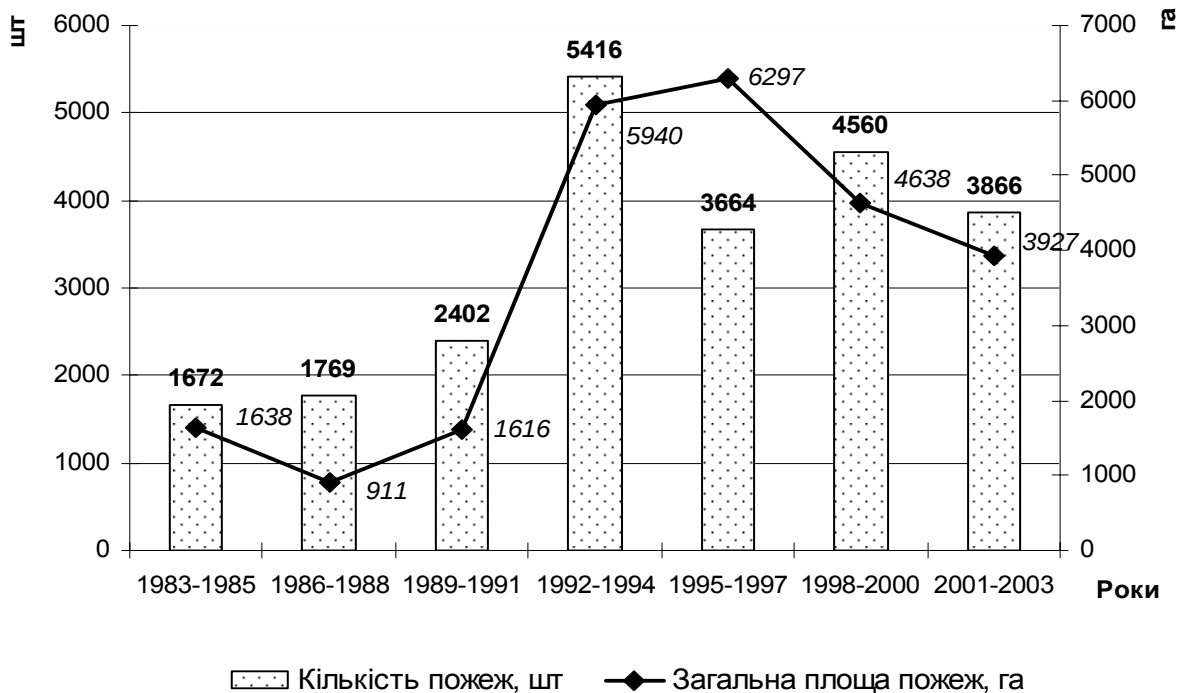


Рис. 1 – Лісові пожежі в лісах України у 1983 – 2003 рр.

Основною умовою прийняття своєчасних рішень щодо контролю пожежної ситуації в лісах є наявність інформації про: а) пожежну небезпеку ділянок лісового фонду за умовами погоди; б) наявність джерел вогню та пожеж; в) добові, тижневі прогнози ризику загорання [4]. Завданням таких прогнозів є визначення місць можливого виникнення та моделювання сценаріїв розвитку пожеж.

Висока пожежонебезпечність лісів зеленої зони м. Харків, як уже згадувалося вище, обумовлена домінуванням сосняків на площі та інтенсивним рекреаційним навантаженням, що пов'язане із близьким розташуванням до міста. Саме тому для запобігання виникненню й поширенню пожеж, зменшенню їх негативних наслідків є необхідним детальний аналіз виниклих у минулому пожеж.

Для вивчення тенденцій виникнення пожеж у лісах зеленої зони цього мегаполіса було взято найближче ДП "Жовтневе ЛГ". Середній клас пожежної небезпеки лісів ДП "Жовтневе ЛГ" – 2,2, тобто ймовірність виникнення пожеж протягом пожежонебезпечного періоду постійно висока. Частка соснових лісів, які належать до 1 і 2 класів пожежної небезпеки, сягає понад 60 %. Ще вища вона в окремих лісництвах, де частка сосняків таких класів пожежної небезпеки перевищує 70 % (Васищівське – 74 %, Рокитнянське – 75 %, Мереф'янське – 88 %).

Порівнюючи статистичні дані щодо середньої кількості пожеж на рік у Харківській області, відразу можна відмітити, що саме в ДП "Жовтневе ЛГ" відбувається найбільша кількість пожеж [1], тоді як в інших ДП їх значно менше (Куп'янському – 96, Зміївському – 56, а Ізюмському – 49, в решті в середньому близько 20 випадків).

Загальна кількість пожеж у лісах ДП "Жовтневе ЛГ" за період 1989 – 2008 рр. сягає 2545 випадків, або в середньому 127 на рік. Однак кількість випадків в окремі роки сильно коливалася (рис. 2).

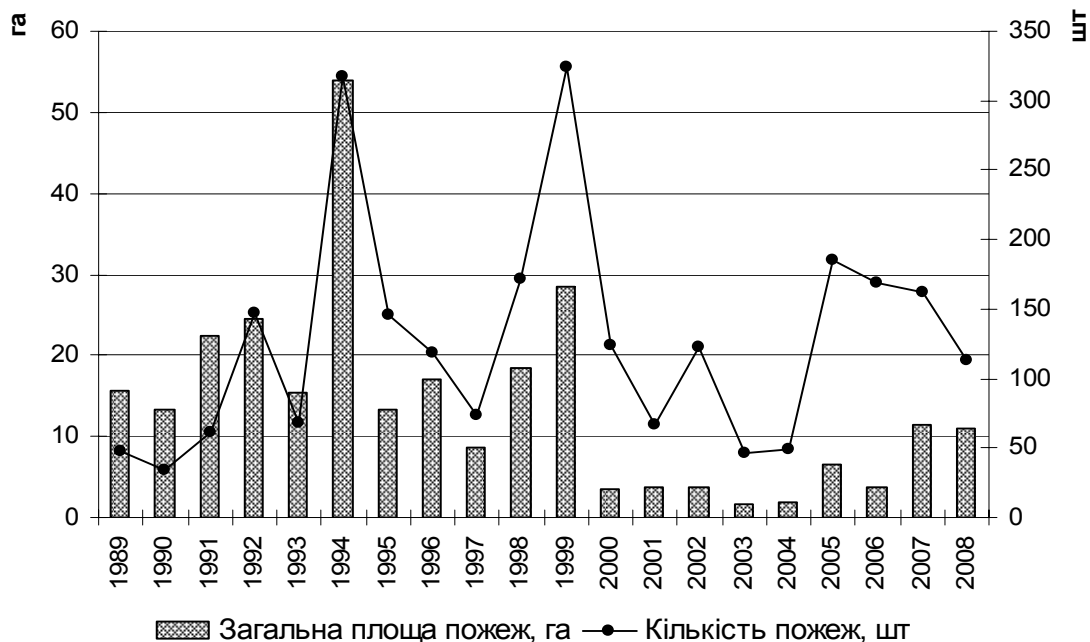


Рис. 2 – Лісові пожежі у ДП "Жовтневе ЛГ" в 1989 – 2008 рр.

Найбільшу кількість пожеж відмічено у 1994 і у 1999 рр. (317 і 324 випадки відповідно). Найменшу кількість пожеж зареєстровано у 1989 р. – 47, 1990 р. – 34, 2003 р. – 46, 2004 р. – 49 випадків. Тобто максимальна й мінімальна кількість пожеж в окремі роки відрізняються в 7 – 10 разів. Частота виникнення та негативні наслідки пожеж різко зростають у роки з посушливими умовами. Саме у 1992, 1994, 1998, та 1999 рр., коли в Харківській області склалися практично найбільш сприятливі для розвитку пожеж посушливі умови і кількість опадів (358 – 446 мм) становила значно нижче від норми (525 мм), відзначено найбільші кількість і загальні площі пожеж на рік.

Згідно із шкалою "Харківдіпроагроліс", відносна здатність до загорання лісів ДП "Жовтневе ЛГ" за кількістю пожеж за увесь 20-тирічний період була надзвичайною.

Найбільша кількість пожеж (рис. 3) серед лісництв ДП "Жовтневе ЛГ" за період 1989 – 2008 рр. характерна для Васищівського (876 випадків), Бабаївського (731) та Мереф'янського лісництв (357). Середні значення показник має в Ракитянському (184), Дергачівському (183) та Водолазькому (53) лісництвах. У лісах решти лісництв, де переважають листяні породи та які розташовані далі від міста, кількість пожеж за вказаний період значно нижча (від 3 до 27 випадків).

Загальна площа пожеж за період 1989 – 2008 рр. становила 278,53 га, або в середньому – 13,93 га на рік. Максимальне значення показника (53,95 га) зареєстровано у 1994 році, а мінімальні – у 2003 та 2004 роках (1,63 та 1,85 га відповідно). Середня площа однієї пожежі за останні 10 років зменшилася.

Згідно із шкалою "Харківдіпроагроліс", відносна здатність до загорання лісів у ДП "Жовтневе ЛГ" за пройденою вогнем площею є нижча за середню. У період з 2000 по 2004 рр. вона була навіть низькою і лише у 1994 році – середньою.

Тобто виявлено суттєву різницю в оцінці відносної здатності до загорання лісів за кількістю випадків і за площею, пройденою вогнем. Одержані дані, як і зменшення середньої кількості та площі лісових пожеж, пояснюються швидким виявленням виникнення пожеж і достатньо ефективним їх гасінням працівниками лісового господарства.

Про ефективну роботу лісової охорони щодо своєчасного виявлення й гасіння лісових пожеж свідчить також наявність в окремі роки великої кількості пожеж і малої площі лісів, охоплених вогнем. Так, у 2000, 2002 та 2006 рр. було зафіксовано понад 100 випадків пожеж, відносна здатність до загорання за кількістю випадків вважалася надзвичайною, але площа, пройдена вогнем, у ці роки не перевищувала 3,9 га, а відносна здатність до загорання на площі була низькою.

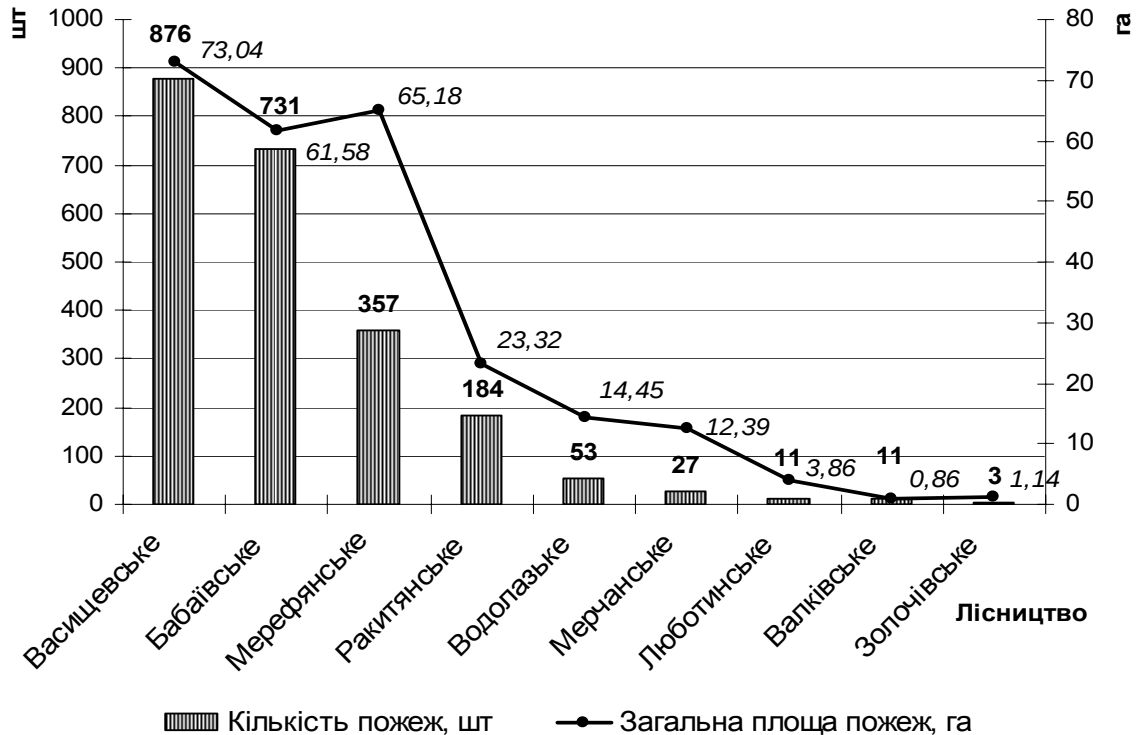


Рис. 3 – Кількість і площа пожеж у лісництвах ДП "Жовтневе ЛГ" за 1989 – 2008 рр.

На відміну від розподілу лісництв за кількістю випадків пожеж, розподіл загальної площі пожеж за період 1989 – 2008 рр. має дещо інший вигляд. Тобто, в лісництвах із низькою кількістю випадків пожеж не завжди була малою їх площа. У деяких випадках, наприклад, у Мерефянському лісництві, ця різниця доволі помітна (див. рис. 3). Так, хоча загальна кількість пожеж там була аж удвічі менша, ніж у Бабаївському лісництві, але площі пожеж відрізняються меншою мірою.

Вивчення розподілу кількості лісових пожеж за місяцями дає змогу визначити періоди пожежного максимуму, коли кількість пожеж перевищує середні місячні значення, а також – пожежного піку, тобто відрізок часу з максимальною кількістю пожеж.

При розгляданні розподілу кількості лісових пожеж за місяцями в середньому для періоду 1989 – 2008 рр. (рис. 4) видно, що найбільша кількість пожеж у ДП "Жовтневе ЛГ" відбувається у травні (23,9 % від кількості за весь рік, практично вдвічі більше, ніж у більшості інших місяців). Таку тенденцію можна пояснити тим, що саме в цьому місяці щороку крім вихідних є 5 – 6 святкових днів, під час яких доволі велика частина населення відпочиває у лісі, а в деякі роки пожежна небезпека підсилюється внаслідок високої температури повітря. Дещо менша, але також доволі велика частка пожеж виникає у серпні (17,6 %). Саме початок грибного сезону на додачу до літніх температур є причиною таких показників.

Найменшу середню частку пожеж зафіксовано на початку пожеженебезпечного періоду, (у березні 1,6 %) та в його кінці (8,4 %). В решту місяців цей показник практично однаковий і становить від 10,8 до 13,9 %. Тобто періодом пожежного максимуму в ДП "Жовтневе ЛГ" є квітень – вересень, а пожежного піку – травень і серпень. Проте таку закономірність

виявлено не в усі роки, тобто найбільша або доволі висока частка пожеж може виявлятися і в інші місяці. Наприклад у 1991, 1994, 1999 та 2005 роках цей показник був найвищим в осінній період, у вересні, або навіть жовтні. Тому підвищену увагу пожежам слід приділяти в будь-який час.

Частоту виникнення пожеж у ДП "Жовтнєве ЛГ" протягом тижня було прослідковано згідно з даними за період 1989 – 2008 рік (рис. 5). Аналізуючи дані випадків загорянь за окремими днями тижня, відмічено найвищу частку пожеж у неділю (18 %), а також у післявихідні дні (понеділок – 15 %, вівторок – 15 %). Дещо менша частка (14 %) припадає на ще один вихідний день – суботу, але таку ж кількість відмічено і в середу.

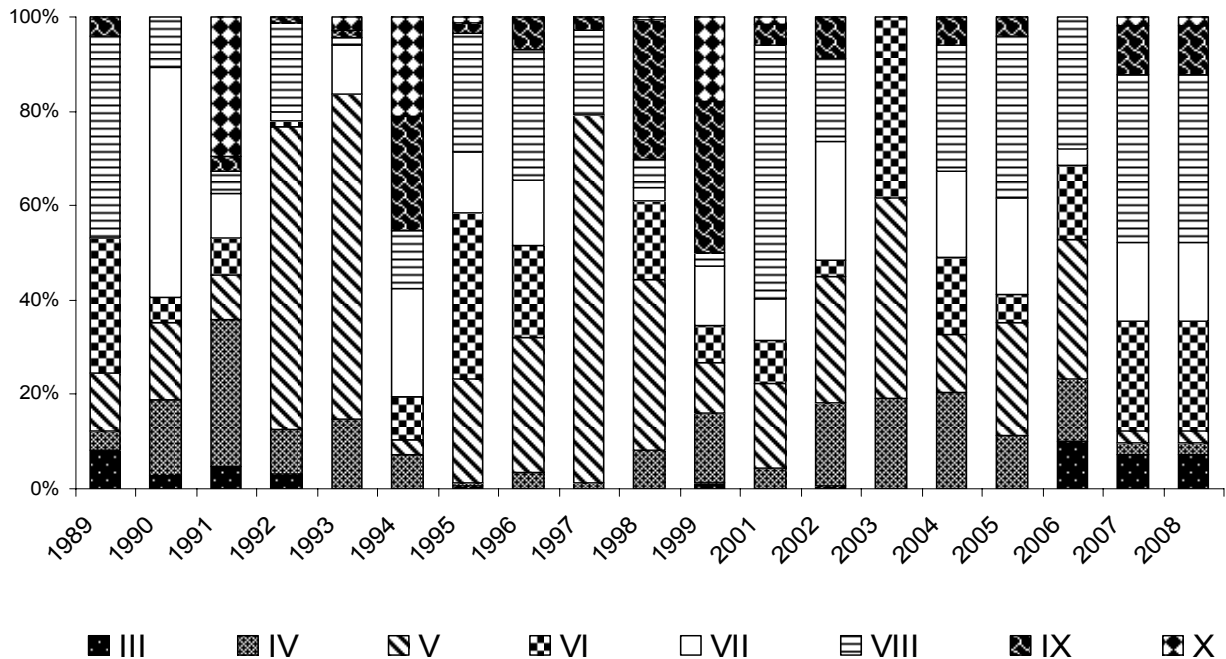


Рис. 4 – Розподіл лісових пожеж у лісах ДП "Жовтнєве ЛГ" за місяцями

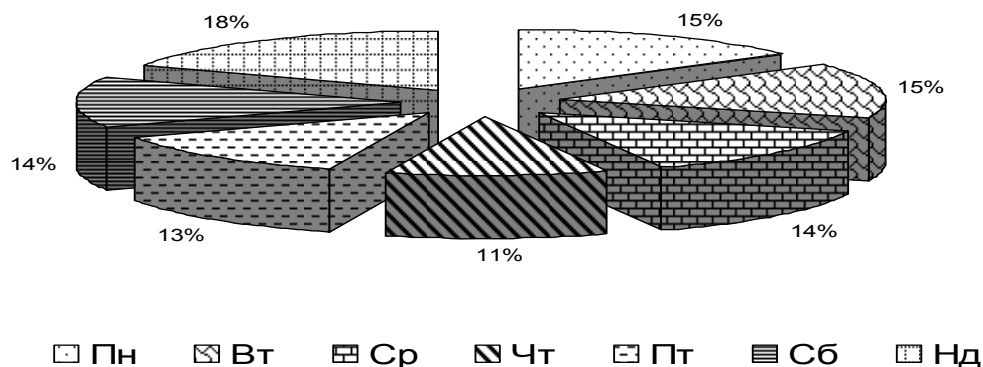


Рис. 5 – Розподіл лісових пожеж у лісах ДП "Жовтнєве ЛГ" у 1989 – 2008 рр. за днями тижня

Розглянемо особливості виникнення пожеж у розрізі окремих днів тижня за окремими лісництвами (рис. 6). У безпосередньо розташованому біля мегаполісу Бабаївському лісництві зазначена різниця за кількістю пожеж у вихідні та інші дні виражена мінімально (неділя – 15, понеділок і вівторок – по 16 %). Водночас у віддалених від мегаполіса

Мереф'янському і Ракитянському лісництвах, навпаки, частка пожеж у неділю зростає відповідно до 20 і 22 %. Викликає певне здивування висока частка пожеж у післявихідні дні (понеділок і вівторок до 16 %).

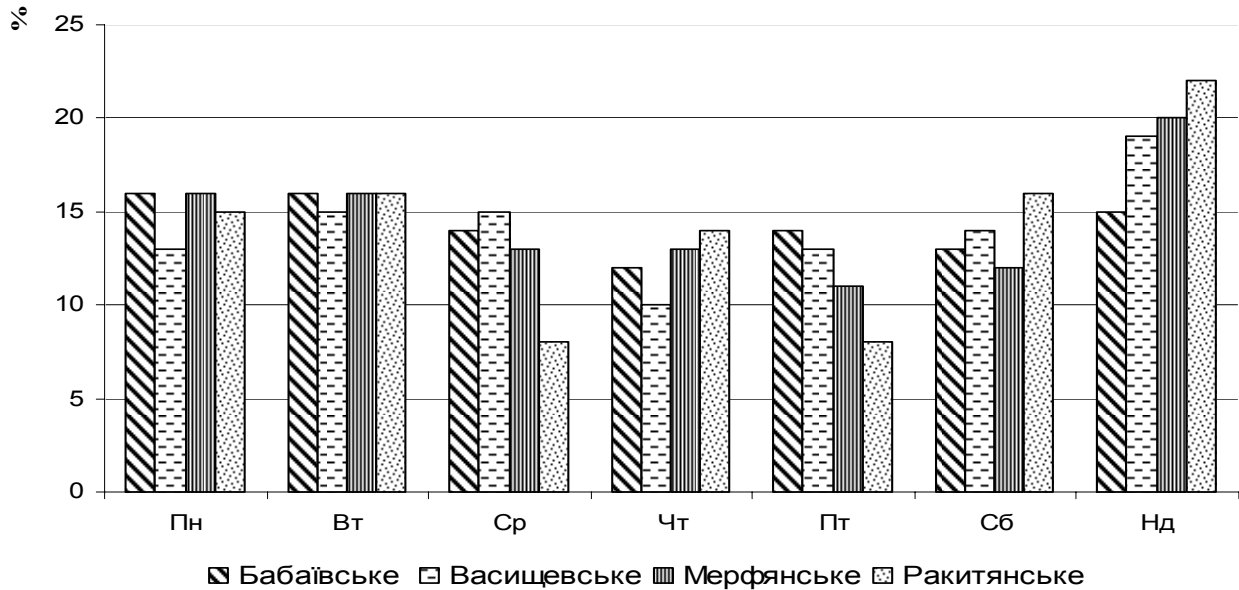


Рис. 6 – Розподіл лісових пожеж по лісах лісництв ДП "Жовтневе ЛГ" у 1989 – 2008 рр. за днями тижня

Розглядаючи кількість випадків займань у лісі протягом доби було встановлено, що від 85 % випадків лісових пожеж у ДП "Жовтневе ЛГ" відбуваються з 10 до 20 години, тобто у час найбільшої активності людей (рис. 7). Це ще раз дає змогу переконатися, що основним чинником виникнення пожеж є людський фактор. Найбільшу кількість пожеж (65 %) зафіксовано з 12 до 18 години.

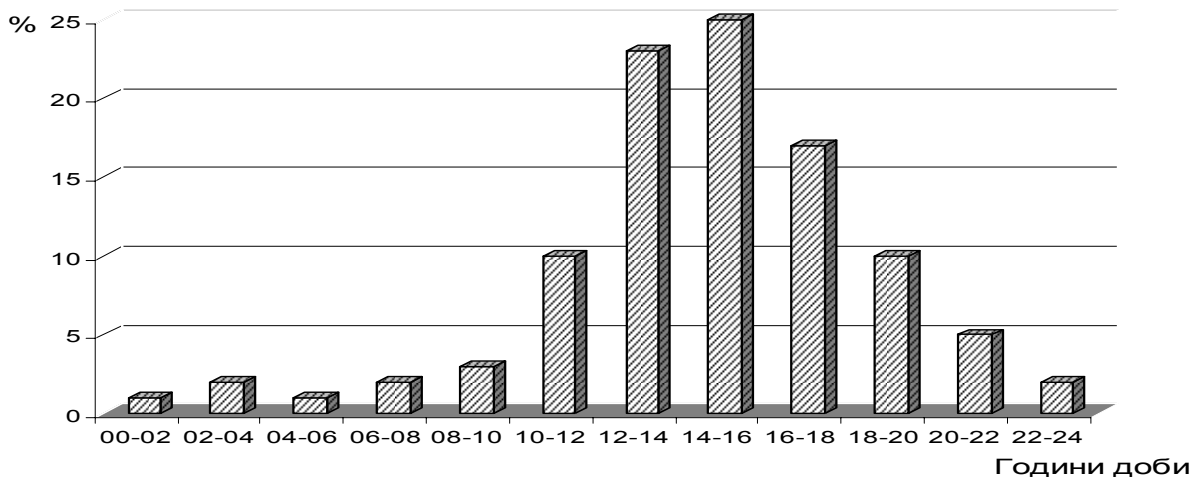


Рис. 7 – Розподіл кількості випадків лісових пожеж у лісах ДП "Жовтневе ЛГ" протягом доби за період 2002 – 2008 рр.

Виявлені результати безпосередньо можуть допомогти при визначенні вірного розподілу протипожежних сил протягом дня з метою найкращого реагування на випадки загорянь.

Пожежі з площею пошкодження вогнем від 0,01 до 0,1 га становлять у ДП "Жовтневе ЛГ" абсолютну більшість – їх майже 80 % (рис. 8). При порівнянні чотирьох лісництв ДП "Жовтневе ЛГ", що найбільше потерпають від пожеж, спостерігається зменшення їх частки у міру віддалення від Харкова. Так, у найближче розташованому до мегаполіса Бабаївському лісництві їх – 85,6 %, Васищівському – 83,2 %, Мереф'янському – 77,1 % і в найдальшому

Ракитянському – 62,3 %. Значно меншу частку складають пожежі площею від 0,1 до 0,5 га (13,1 % від усіх пожеж у лісгоспі) і ще меншу – площею від 0,5 – 1,0 га (3,6 %) . Водночас маємо чітко виражену тенденцію зростання частки таких пожеж у міру збільшення відстані від мегаполісу: з площею 0,1 – 0,5 га з 9,7 (Бабаївське) до 24,7 % (Ракитянське) і 0,5 – 1,0 га з 2,7 (Бабаївське) до 6,0 % (Ракитянське). У Мереф'янському лісництві більшість пожеж (4 %) мали площу 1,0 – 5,0 га.

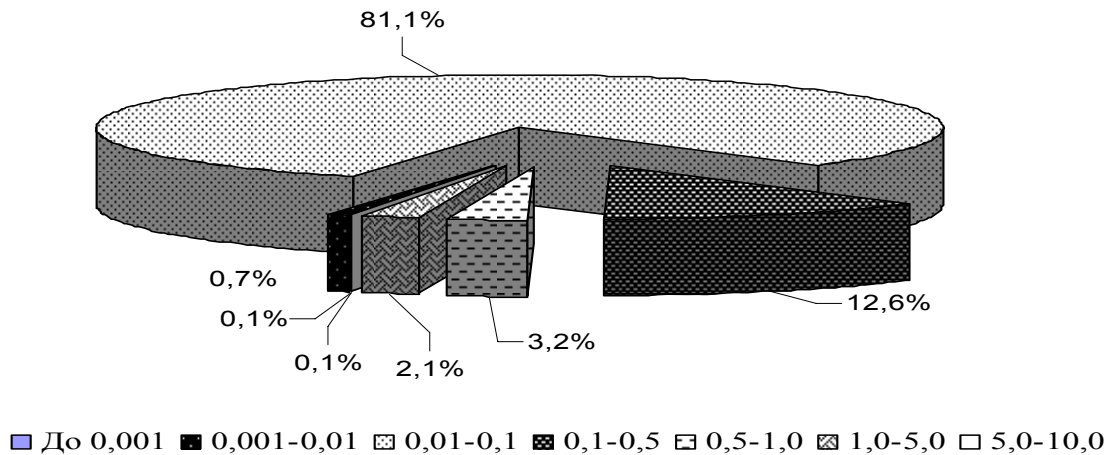


Рис. 8 – Розподіл лісових пожеж за пройденою вогнем площею у період 1989 – 2008 рр. (%)

За період 1989 – 2008 рр. зареєстровано три випадки пожеж площею від 5 до 10 га, з яких два у Бабаївському та один у Мереф'янському лісництвах.

Проведений аналіз просторового розміщення пожеж у Бабаївському лісництві свідчить, що 64 % від їх усієї кількості відбувалося у восьми кварталах, а в кожному із 5 (6, 22, 23, 26, 31) їх частка сягає понад 8 % від загальної кількості (рис. 9).

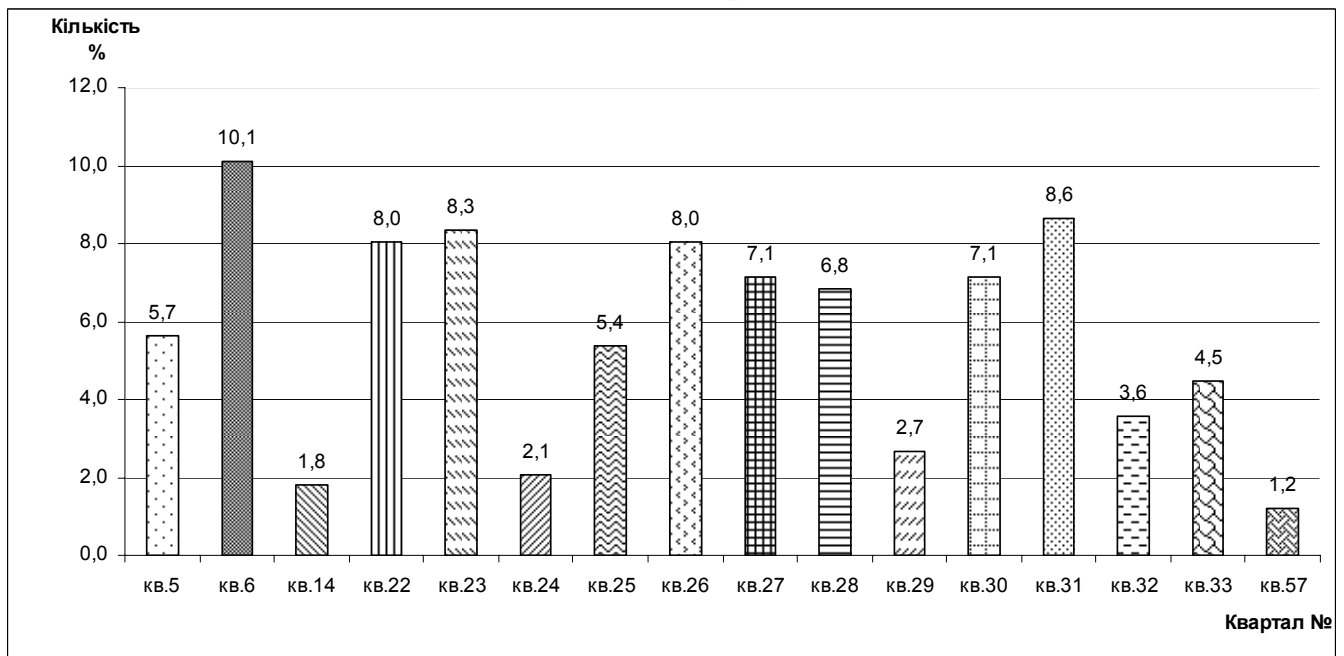


Рис. 9 – Розподіл лісових пожеж за кварталами у Бабаївському лісництві за період 2001 – 2008 рр.

Усі ці квартали прилягають або до залізничної дороги або до автомобільної траси чи межують із населеним пунктом.

Висновки. У лісах зеленої зони Харкова найбільшу загальну кількість пожеж у 1989 – 2008 рр. виявлено в ДП "Жовтневе ЛГ" (127 випадків/рік), причому різниця між максимумальною й мінімальною кількістю випадків в окремі роки сягає 7 – 10 разів.

Найбільша кількість пожеж у лісах ДП "Жовтневе ЛГ" характерна для Васищівського, Бабаївського та Мереф'янського лісництв. Періодом пожежного максимуму в ДП "Жовтневе ЛГ" можна назвати квітень – вересень, а пожежним піком – травень-серпень.

Найчастіше виникають пожежі у неділю і післявихідні дні. В безпосередньо розташованому біля мегаполісу Бабаївському лісництві різниця за кількістю пожеж у вихідні та інші дні є мінімальною. Водночас у віддалених Мереф'янському і Ракитянському лісництвах, навпаки, частка пожеж у неділю зростає.

У ДП "Жовтневе ЛГ" 85 % випадків лісових пожеж відбуваються з 10 до 20 години. Пожежі з площею пошкодження вогнем від 0,01 до 0,1 га становлять 81,1 %, значно меншу частку (12,6 %) становлять пожежі площею від 0,1 до 0,5 га і ще меншу (3,2 %) – площею 0,5 – 1,0 га. Виявлено тенденція зменшення частки пожеж площею від 0,01 до 0,1 га і збільшення частки пожеж площею понад 0,1 га у міру збільшення відстані від Харкова.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. 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.
2. Гиряев Д. М. Как уберечь лес от огня. – М.: Агропромиздат, 1989– С. 116 – 154.
3. Горшенин Н. М., Диченков Н. А., Швиденко А. И. Лесная пирология. –Л.: Вища школа. – 1981. – С. 8 – 17.
4. Зибуев С. В. Стан охорони лісів від пожеж в Україні та головні напрямки його покращення // Науковий вісник Національного аграрного університету: Збірник наукових праць. – К.: НАУ, 2000. – Вип. 25. – С. 319 – 328.
5. Кулик О., Чирва А. Пожежа в лісі ("Урядовий кур'єр" 2007.09.04): [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <http://oblrada.ks.ua/index.php?id=11014>
6. Ливайн Д. С., Кейхун Д. Р., Кофер У. Р., Уинстэд Э. Л., Стокс Б. Дж. Пожары в бореальных лесах и выброс парниковых и химически активных газов // Устойчивое развитие бореальных лесов: Тр. VII ежегодн. конф. МАИБЛ (19 – 23.08.1996 г.). – СПб: СПбНИИЛХ, 1997.– С. 19 – 25.
7. Никитин Д. П., Новиков Ю. В. Окружающая среда и человек. – М.: Высш. школа, 1980. – С. 317 – 318.
8. Никодимов И. Лесные пожары – страшное бедствие // Охота и охотничье хозяйство. – 1987. – № 5. – С. 3.
9. Правила пожежної безпеки в лісах України – К., 2004. – 34 с.
10. Симский А. М., Червонный М. Г. Охрана леса от пожаров. – М.: Лесн. пром-сть, 1975. – С. 14 – 26.
11. Червонный М. Г. Охрана лесов от пожаров. – М.: Лесн. пром-сть, 1973. – С. 5 – 25.
12. European Commission, Joint Research Centre, Forest Fires in Europe 2007 //Report No 8 [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <http://effis.jrc.ec.europa.eu/effis-news/1-news/72-forest-fires-in-europe-2007>
13. Fire management. – 1979. – N 2. – P. 2 – 8.

Voron V. P., Melnik E. E.

TENDENCIES OF FIRES DEVELOPMENT IN THE FORESTS OF GREEN BELT OF KHARKOV

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

Analysis of forest fires in the forests of green belts of Kharkov on the example of State Enterprise "Zhovtneve Forest Enterprise" for 1989 – 2008 is presented. Expected relative indexes of the actual capability to burning for forests by number and area of fires are calculated. Time and spatial tendencies of fires development depending on location of forest district, month, day of week, fire area are determined.

К е у в о р д с : forests of green belts, forest fires, relative capability to burning, tendencies of fire development.

Ворон В. П., Мельник Е. Е.

ТЕНДЕНЦИИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПОЖАРОВ В ЛЕСАХ ЗЕЛеноЙ ЗОНЫ г. ХАРЬКОВА

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

Представлен анализ лесных пожаров в лесах зеленых зон Харькова на примере ДП "Октябрьское ЛХ" за период 1989 – 2008 гг. Рассчитаны относительные показатели фактической горимости лесов по количеству и площади пожаров. Определены временные и пространственные тенденции возникновения пожаров в зависимости от размещения лесничеств, месяца, дня недели, времени суток, площади загорания.

К л ю ч е в ы е с л о в а : леса зеленых зон, лесные пожары, относительная горимость, тенденции возникновения пожаров.

Одержано редколегією 12.12.2008 р.

УДК 630.182*59

Т. С. ПИВОВАР *

**СТРУКТУРА Й ДИНАМІКА ВІДПАДУ ДЕРЕВ
ЗА ДАНИМИ МОНІТОРИНГУ ЛІСІВ ІІ РІВНЯ**

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

На ділянках моніторингу ІІ рівня у насадженнях Лівобережного Лісостепу України середній рівень відпаду становив близько 4 %, дуба звичайного – 4,2 – 9,3 %. Найбільший відпад дерев дуба відмічено в D₂, сосни – в С₂. Деревя сосни звичайної переважно відпадали у пристиглих насадженнях, а дуба звичайного – у пристиглих і перестійних.

Ключові слова: моніторинг лісів, відпад дерев, структура відпаду.

Невиснажливе лісокористування має базуватися на достовірному оцінюванні не тільки площі й запасів лісу, але й його стану. Це забезпечується здійсненням програм моніторингу лісів. У попередніх дослідженнях з інтерпретації даних моніторингу лісів визначено класи показників стану крон [5, 6], запропоновано підходи до оцінювання життєздатності дерев і рівня відпаду за станом крон [4]. Проте ще багато методичних питань залишаються невивченими, а величезні масиви даних, накопичені за роки проведення інтенсивного моніторингу лісів у північно-східній частині України, проаналізовані не у повному обсязі [1].

Одним із критеріїв для характеристики санітарного стану насаджень є відпад дерев. Програми моніторингу дають змогу оцінити загальний відпад – дерева ІV – VI категорій стану (дерева, що всихають, свіжий і старий сухостій), поточний відпад – дерева ІV – V категорій стану (дерева, що всихають, і свіжий сухостій) [8], дослідити структуру й динаміку відпаду, з'ясувати, чи він є природним, чи патологічним, і в останньому випадку визначити, які саме чинники його спричинили [4].

Метою цієї роботи було виявлення закономірностей структури й динаміки відпаду дерев на ділянках моніторингу ІІ рівня в Лівобережному Лісостепу України.

Дослідження здійснювали за методикою моніторингу ІІ рівня за програмою FHM (Forest Health Monitoring) [12], згідно з цим, спостереження на ділянках проводили раз на 4 роки. У першому циклі (1995 – 1998 рр.) було закладено постійні ділянки і здійснене перше обстеження. У другому (1999 – 2002 рр.) і третьому (з 2003 р.) циклах здійснювали повторні обстеження на тих самих ділянках. Це дало змогу охопити більшу територію при найменших затратах праці і зменшити пошкодження ділянок під час польових робіт (зокрема, при вимірюванні таксаційних показників, оцінюванні рясності підліску тощо). Всі польові дослідження проводили наприкінці липня – на початку вересня на 51 ділянці моніторингу ІІ рівня, закладеній науковцями УкрНДІЛГА у 1995 – 2004 рр. у Лівобережному Лісостепу України [1, 4]. Обстежено 3677 дерев 23 деревних порід, причому повторні спостереження здійснено на 23 ділянках, а триразові – на 17 ділянках. При оцінюванні сухостою розрізняли дерева, які були сухостійними при першому обстеженні, та дерева, які виявилися загиблими при наступних спостереженнях.

Для оцінювання інтенсивності відпаду на ділянках моніторингу використовували показники: MRATIO та DDLD [9, 10]. При розрахунку показника MRATIO ми замість відношення об'єму відпаду до об'єму приросту, як рекомендують автори методики, розраховували сумарну площу перерізу дерев, що всохли за період між двома послідовними спостереженнями, та ділили її на приріст сумарної площі перерізу на висоті 1,3 м за той же період. У випадку, коли з'являлися нові дерева (дерева, діаметр яких під час чергового спостереження перевищував 12,5 см), значення щодо площі їх перерізу додавали до суми площі перерізу живих дерев. При значеннях MRATIO > 0,6 відпад на ділянці вважали значним. Показник DDLD обчислювали як співвідношення середніх діаметрів сухостою та живих дерев [9, 10].

* © Т. С. Пивовар, 2009

При аналізі даних використано стандартні методики [3] та комп'ютерні програми *MS Access* (зберігання та обробка даних), *MS Excel* (обробка даних, статистичний і графічний аналіз), *Statistica v.5* (статистичний аналіз, кластерний аналіз метод *k-середніх*) [11]. Для просторового аналізу даних і побудови карт використано ГІС технології (*MapInfo 4.0*).

За 10 років спостережень на ділянках моніторингу II рівня в Лівобережному Лісостепу України було виявлено сухостійні дерева 15 деревних порід (табл. 1). Найбільшу частку сухою виявлено серед дерев дуба звичайного та сосни звичайної, причому переважну частину становив старий сухостій.

Таблиця 1

Відпад дерев різних порід за циклами спостережень
(Лівобережний Лісостеп, дані моніторингу II рівня)

Деревна порода	Частка загиблих дерев за циклами обстеження, %		
	I цикл (1995 – 1998 рр.)	II цикл (1999 – 2002 рр.)	III цикл (2003 – 2004 рр.)
Береза повисла	0,0	1,9	0,0
Береза пухнаста	0,0	1,9	0,0
Вільха клейка	0,0	1,9	0,0
В'яз голий	5,1	3,8	0,0
Горіх маньчжурський	0,0	5,7	0,0
Груша звичайна	0,0	1,9	0,0
Дуб звичайний	54,2	39,6	42,9
Дуб північний	3,4	1,9	0,0
Клен гостролистий	1,7	0,0	0,0
Липа дрібнолиста	3,4	1,9	4,8
Осика	0,0	1,9	0,0
Слива домашня	0,0	0,0	4,8
Сосна звичайна	32,2	30,2	33,3
Яблуня лісова	0,0	0,0	4,8
Ясен звичайний	0,0	7,5	9,5
Усі породи	100,0	100,0	100,0

За даними, одержаними на ділянках моніторингу II рівня, загальний відпад усіх порід сягав близько 4 %, причому найбільший його рівень відмічено серед дерев дуба звичайного (табл. 2).

Таблиця 2

Загальний відпад дерев, обстежених на ділянках моніторингу II рівня, %
(Лівобережний Лісостеп, 1995 – 2004 рр.)

Цикл обстеження	Сосна звичайна	Дуб звичайний	Усі породи
I (1995 – 1998)	5,5	9,3	4,4
II (1999 – 2002)	4,7	5,5	3,6
III (2003 – 2004)	4,8	4,2	3,2

При аналізі динаміки відпаду дерев усіх порід на ділянках моніторингу II рівня у 1995 – 1998 рр. (перші спостереження) відмічено лише старий сухостій, частка якого є порівняно великою (рис. 1). У наступні роки кількість старих сухостійних дерев зменшувалася внаслідок їх падіння або проведення санітарних заходів.

Максимальну кількість старого сухою (21 %) зареєстровано у 1995 році, а свіжого (8,7 %) – у 2003 році. У середньому за 1995 – 2004 рр. поточний відпад становив 5,2 % від загальної кількості обстежених дерев.

При аналізі рівня відпаду дерев на ділянках моніторингу II рівня за адміністративними областями найбільшу частку сухою відмічено у Харківській області (табл. 3).

Оскільки у Полтавській області ділянки моніторингу переважно були закладені в соснових насадженнях (згідно з розрахованими координатами точок моніторингу), тому й відпад складався лише з дерев сосни звичайної (див. табл. 3). При цьому частка свіжого сухою від загальної кількості дерев цієї породи (5,3 %) перевищувала частку старого сухою (0,7 %), що свідчить про збільшення інтенсивності відпаду за роки спостережень.

На ділянках моніторингу II рівня в Сумській області у відпаді переважали дерева дуба звичайного, з яких більшу частку складав старий сухостій. На ділянках моніторингу II рівня в Харківській області також відмічено переважання старого сухостою дерев дуба (див. табл. 3).

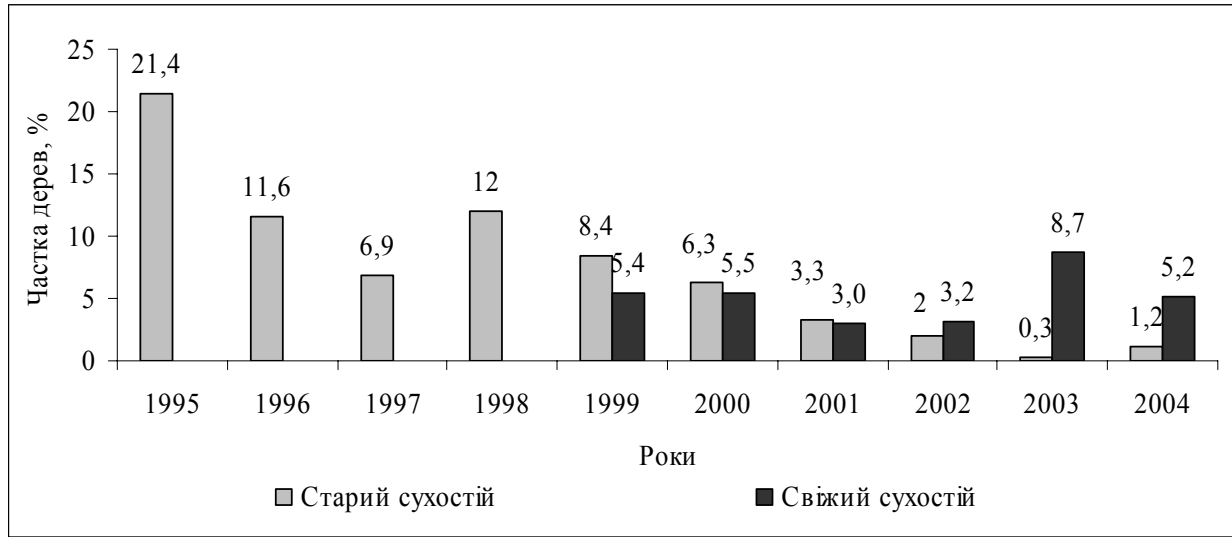


Рис. 1 – Динаміка відпаду дерев усіх порід на ділянках моніторингу II рівня (Лівобережний Лісостеп, 1995 – 2004 рр.)

Таблиця 3

Відпад дерев сосни звичайної та дуба звичайного в різних областях (частка сухостійних дерев від загальної кількості дерев породи; (ділянки моніторингу II рівня, 1995 – 2004 рр.)

Області	Сосна звичайна, %			Дуб звичайний, %		
	старий сухостій	свіжий сухостій	разом	старий сухостій	свіжий сухостій	разом
Полтавська	0,7	5,3	6	0	0	0
Сумська	0,0	1,9	1,9	5,1	3,5	8,6
Харківська	2,6	2,1	4,7	6,9	3,3	10,2

Найбільшу абсолютну кількість свіжого сухостою виявлено у D₂ (переважно за рахунок дерев дуба звичайного), але відносно загальної кількості дерев високим виявився рівень відпаду у C₂ та A₂ (за рахунок дерев сосни звичайної). В умовах B₂, C₃, D₃ та D₄ відпадали поодинокі дерева (рис. 2).

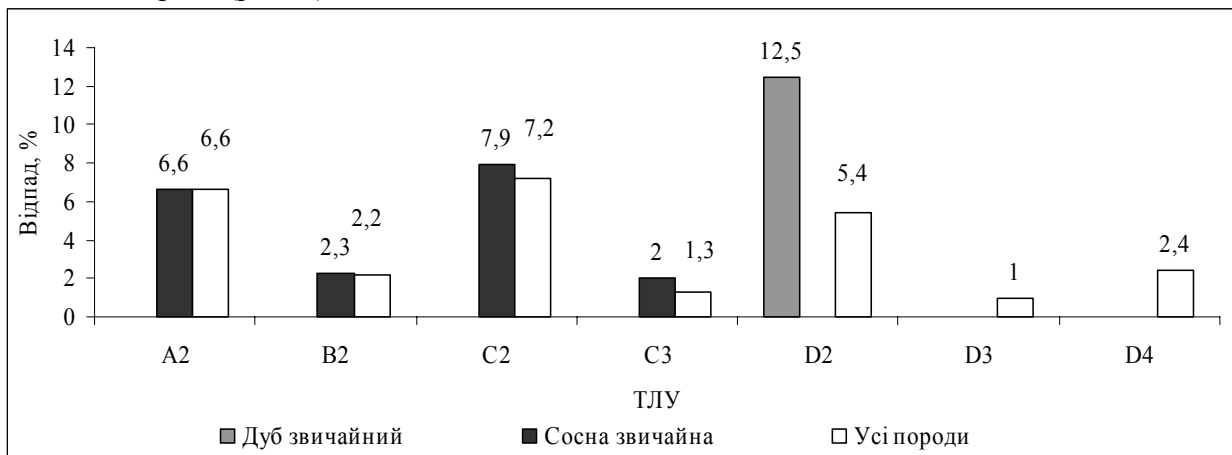


Рис. 2 – Рівень поточного відпаду дерев у різних ТЛУ (ділянки моніторингу II рівня, 1995 – 2004 рр.)

Відпад дерев зареєстровано у 10 типах лісу. За часткою сухостійних дерев найбільший рівень відпаду спостерігався у вологій кленово-липовій діброві (6,1 %), свіжий ясеневो-

липовій діброві (5,9 %) і свіжому дубово-сосновому сугруді (5,6 %). Ці типи лісу були найбільшою мірою представлені на ділянках моніторингу II рівня [4, 7].

Сухостійні дерева сосни звичайної виявлено в молодняках, середньовікових і пристиглих насадженнях, причому за їх часткою значно переважали пристиглі деревостани (табл. 4).

Таблиця 4

Загальний відпад дерев у лісостанах різних груп віку, % (ділянки моніторингу II рівня, 1995 – 2004 рр.)

Групи віку	Сосна звичайна	Дуб звичайний	Усі породи
Молодняки	5,7	4,3	4,9
Середньовікові	4,2	10,3	5,2
Пристиглі	13,4	16,1	8,5
Стигли	0,0	10,2	4,4
Перестійні	0,0	31,0	6,9

Сухостійні дерева дуба зареєстровано в насадженнях усіх вікових груп, максимальну частку всохлих дерев – у перестійних лісостанах. Частка сухостійних дерев в усіх класах віку (крім молодняків) у дуба звичайного більша, ніж у сосни, і перевищує 10 %. Серед загальної вибірки дерев усіх обстежених порід сухостійних дерев найбільше у пристиглих і перестійних насадженнях (8,5 і 6,9 % відповідно) (див. табл. 4).

Хоча в Лівобережному Лісостепу серед дубових і соснових насаджень переважають середньовікові [2], водночас відпад дерев сосни на ділянках моніторингу є найбільшим у пристиглих насадженнях, а дуба – у перестійних (див. табл. 4).

Максимальну частку свіжого сухостою всіх деревних порід на ділянках моніторингу виявлено в молодняках і пристиглих лісостанах, а старого сухостою – у середньовікових (сосна) і пристиглих (дуб) (табл. 5).

Таблиця 5

**Розподіл дерев свіжого і старого сухостою за групами віку, %
(ділянки моніторингу II рівня, 1995 – 2004 рр.)**

Групи віку	Сосна звичайна		Дуб звичайний		Усі породи	
	старий сухостій	свіжий сухостій	старий сухостій	свіжий сухостій	старий сухостій	свіжий сухостій
Молодняки	16,0	43,5	3,8	26,7	13,3	32,9
Середньовікові	48,0	17,4	26,4	23,3	36,7	24,1
Пристиглі	36,0	39,1	50,9	33,3	38,8	27,8
Стигли	–	–	11,3	10,0	7,1	11,4
Перестійні	–	–	7,5	6,7	4,1	3,8

За всі роки спостережень сухостій зареєстровано на 33 ділянках моніторингу, в тому числі на 25 ділянках – старий сухостій і на 28 – свіжий.

Для аналізу всихання дерев на ділянках моніторингу II рівня застосовували декілька підходів. За першим визначали частку сухостійних дерев від загальної кількості дерев на ділянці. Цей показник становив у середньому 6,4 %.

Засобами кластерного аналізу (метод k-середніх) за часткою сухостійних дерев усі ділянки були розподілені на групи: до першої зараховували ділянки, на яких не було сухостійних дерев, до другої – ділянки з низьким рівнем відпаду (сухостійних дерев до 6,5 %), до третьої – з середнім рівнем відпаду (сухостійних дерев від 6,6 до 24 %), до четвертої – з високим рівнем відпаду (сухостійних дерев понад 24,1 %). До першої групи зараховано 33 % ділянки, до другої (з низьким рівнем відпаду) – 29 %, до третьої (з середнім рівнем відпаду) – 34 %. Високий рівень відпаду відмічено лише на 4 % ділянок.

Просторовий аналіз розподілу ділянок моніторингу II рівня з різним рівнем відпаду дерев (рис. 3) свідчить, що на більшості ділянок зберігався низький або середній рівень відпаду за часткою сухостійних дерев протягом трьох циклів обстеження. На меншій кількості ділянок рівень відпаду дерев суттєво збільшувався або зберігався постійно високим.

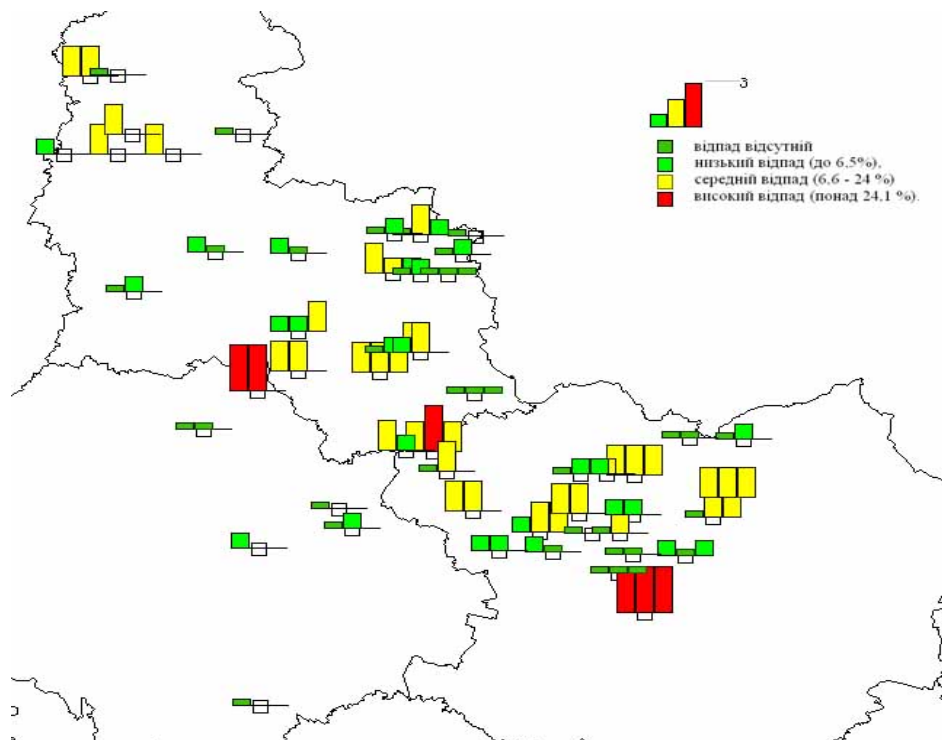


Рис. 3 – Просторовий розподіл ділянок моніторингу за рівнем відпаду за часткою сухостійних дерев (Лівобережний Лісостеп, 1995 – 2004 рр.; білі квадрати – місця розташування ділянок моніторингу II рівня; стовпчики зліва направо – рівень відпаду за 1 – 3 цикли обстеження відповідно)

Для зручності аналізу перші два класи (без відпаду та з низьким рівнем відпаду) були об'єднані в один. При аналізі розподілу ділянок моніторингу за рівнем відпаду дерев у різні роки виявлено, що загальна тенденція зберігається – понад 60 % становлять ділянки з низьким рівнем відпаду, а ділянки з високим рівнем відпаду трапляються порівняно нечасто (рис. 4).

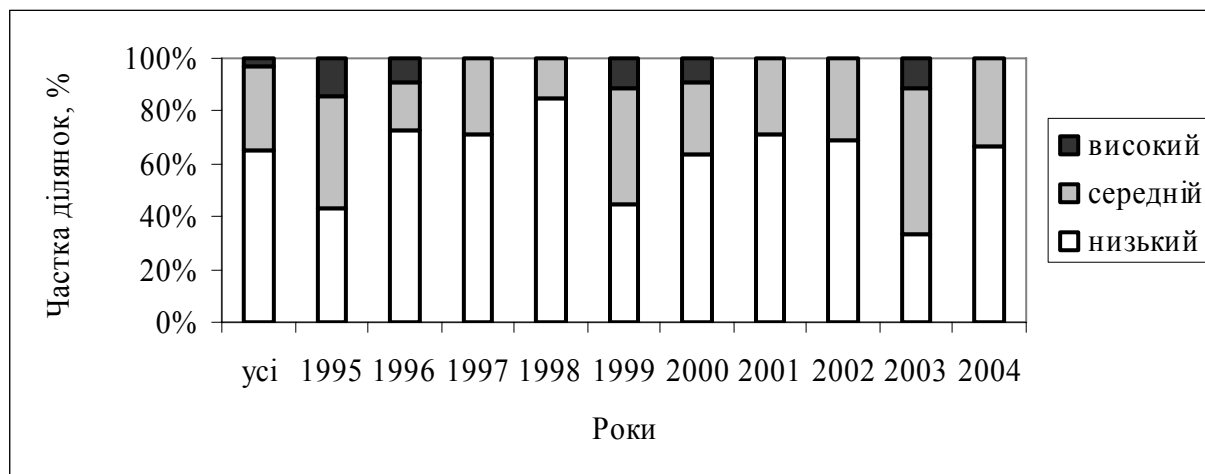


Рис. 4 – Розподіл ділянок моніторингу за рівнем відпаду дерев (високий, середній, низький) за роками спостережень (Лівобережний Лісостеп, 1995 – 2004 рр.)

У 2003 році частка ділянок із середнім рівнем відпаду перевершувала частку ділянок із низьким рівнем відпаду, тобто спостерігався порівняно вищий відпад, як і за даними рис. 3.

Для аналізу динаміки відпаду дерев усі облікові ділянки, на яких обстеження проведено двічі та тричі, були зараховані до трьох груп згідно з характером змін рівня відпаду (частки сухостійних дерев). До першої групи зараховували ділянки, на яких відбулося збільшення частки сухостою (відпад не припинився), до другої – ділянки, на яких частка сухостою не змінилася, і до третьої – ділянки, на яких частка сухостою зменшилася (табл. 6).

Таблиця 6

Розподіл ділянок моніторингу II рівня (%) за змінами частки сухостійних дерев за період між двома послідовними обстеженнями (Лівобережний Лісостеп, 1995 – 2004 рр.)

Тип змін частки сухостійних дерев	II обстеження (1999 – 2002 рр.)	III обстеження (2003 – 2004 рр.)
Збільшення	60,5 ± 7,9	38,9 ± 11,5
Без змін	26,3 ± 7,1	22,2 ± 9,8
Зменшення	13,2 ± 5,5	38,9 ± 11,5

Як видно з табл. 6, на переважній більшості ділянок частка сухостійних дерев протягом II циклу обстеження збільшилася. При III циклі обстеження кількість ділянок, на яких частка сухою зменшилася, дорівнювала кількості ділянок, на яких частка сухою збільшилася. Порівняння розподілу ділянок із різним типом змін частки сухостійних дерев при II і III обстеженнях свідчить про достовірне зниження частки ділянок, на яких збільшився відпад, і достовірне збільшення частки ділянок, на яких він зменшився.

Зниження частки сухостійних дерев на ділянках відбувалося в результаті зменшення абсолютної кількості сухостійних дерев унаслідок проведення вибіркової санітарної рубки (22,2 % випадків), падіння сухостійних дерев (22,2 %), або обох цих причин разом (22,2 %). Частка сухою також зменшувалася в результаті збільшення кількості живих дерев при повторному обліку (за рахунок дерев, які не увійшли в попередній облік) (33,3 %).

Рівень відпаду також аналізували, розраховуючи частку суми площ перерізу сухостійних дерев від загальної суми площ перерізу на кожній ділянці. Цей показник становив від 0,8 до 28,8 % на окремих ділянках у різні роки.

Засобами кластерного аналізу всі ділянки моніторингу II рівня за всі роки спостережень за часткою суми площ перерізу сухостійних дерев розподіляли на чотири класи: без сухою – 33 % від всіх ділянок; з низьким (до 4 %) рівнем відпаду – 28,3 %; із середнім (4,1 – 10 %) рівнем відпаду – 29,2 % і з високим (понад 10 %) рівнем відпаду – 9,4 % (табл. 7).

Таблиця 7

**Розподіл ділянок за часткою площі перерізу сухостійних дерев
(дані моніторингу II рівня, Лівобережний Лісостеп, 1995 – 2004 рр.)**

Класи	Кількість ділянок, шт.	Частка ділянок, %
Без сухою	35	33,0
≤ 4 %	30	28,3
4,1 – 10 %	31	29,2
> 10 %	10	9,4
Разом	106	100,0

Для постійних облікових ділянок відпаду аналізували також за показниками MRATIO (відношення площі перерізу дерев відпаду до суми площ перерізу приросту) та DDLД (відношення середнього діаметра дерев, які відпали, до середнього діаметра живих дерев) [9, 10]. Поєднання цих показників дає змогу визначити ймовірну причину відпаду: MRATIO може бути великим у перестійному лісі, де відпадають старі дерева. У молодшому деревостані значення MRATIO > 0,6 свідчать про погіршення стану лісу або дію несприятливого чинника. Значення DDLД < 1 свідчать, що відпад викликаний конкуренцією, типовою для молодих лісів, а DDLД > 1 вказує на відпад, пов'язаний із старінням або дією зовнішніх чинників. DDLД доцільно використовувати для аналізу відпаду на ділянках із високим значенням MRATIO. Високі значення DDLД водночас із дуже низькими MRATIO можуть указати на масиви з високим відпадом великих дерев або ділянки, де відпадають окремі великі дерева [10].

Значення показника MRATIO на ділянках моніторингу II рівня коливалося від -3 (негативний приріст) до 3,17. За значенням показника MRATIO ділянки моніторингу були розподілені на 4 групи: ділянки із MRATIO = 0 (без відпаду), ділянки з низьким значенням

показника – $0 < MRATIO < 0,6$ (відпад менший, ніж половина приросту), із середнім значенням $0,6 \leq MRATIO < 1$ (відпад становить більше половини приросту) і з високим значенням $MRATIO \geq 1$ (відпад перевищує приріст) (рис. 5).

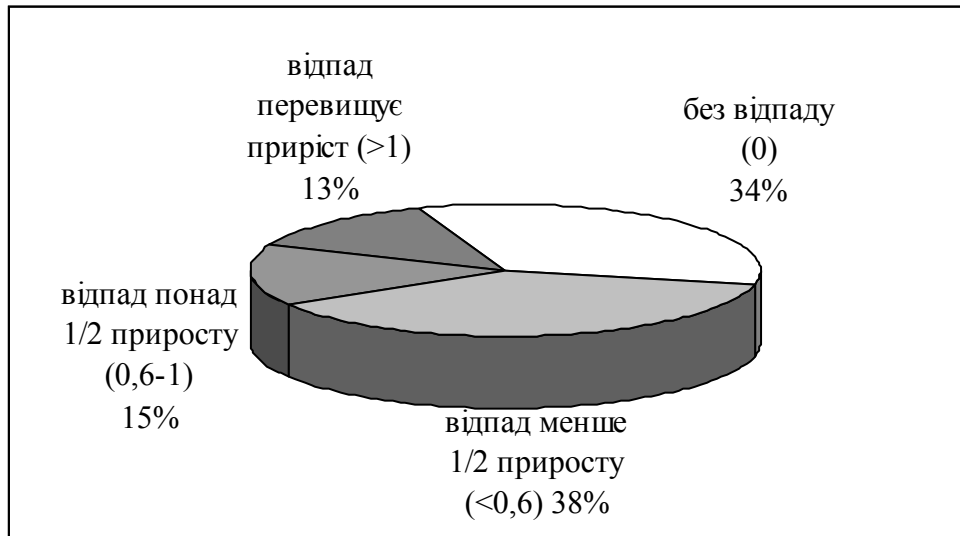


Рис. 5 – Розподіл обстежених ділянок моніторингу II рівня за показником MRATIO (Лівобережний Лісостеп, 1999 – 2004 рр.)

На 38 % двічі та тричі обстежених ділянок відпад становив менше $\frac{1}{2}$ приросту, на 15 % (8) ділянок – відпад перевищував $\frac{1}{2}$ приросту, а на 13 % (7) ділянок – відпад абсолютно перевершував приріст (див. рис. 5). П'ять ділянок із високим рівнем відпаду знаходяться в дубових насадженнях віком від 75 до 120 років, з яких 3 – у D₂-яс-лД (свіжій ясенново-липовій діброві), а 2 – у D₂-кл-лД (свіжій кленово-липовій діброві). Два соснових деревостани з високим рівнем відпаду мають вік 30 і 45 років і ростуть у C₂-дС (свіжому дубово-сосновому сугруді).

Показник DDLD мав значення від 0,45 до 1,37. Значення показника DDLD < 1 означає, що середній діаметр сухостою був менший за середній діаметр живих дерев у насадженні, а DDLD > 1 свідчить, що відпадали дерева з більшим діаметром, ніж середній на ділянці. Це може бути ознакою патологічного відпаду внаслідок дії несприятливих чинників.

Проаналізовано розподіл постійних облікових ділянок за показником DDLD (рис. 6).

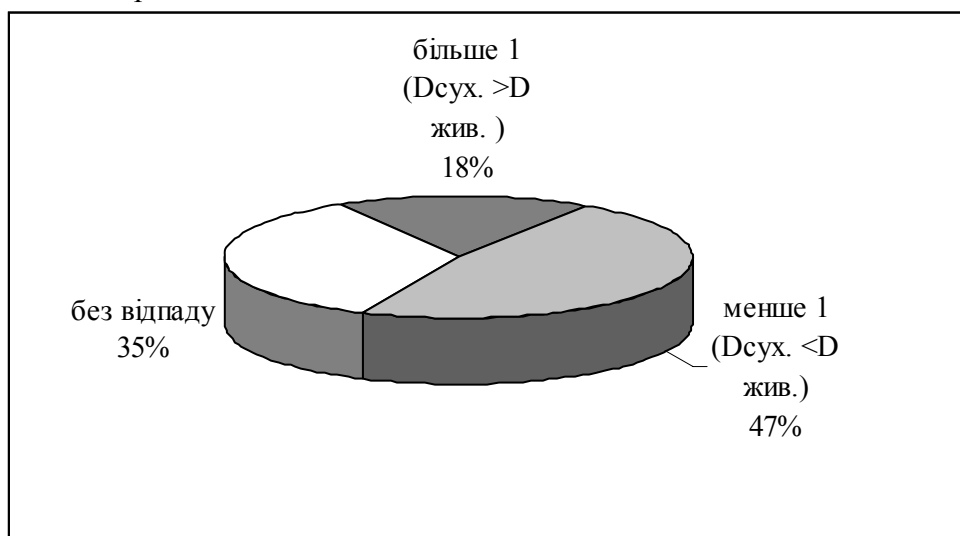


Рис. 6 – Розподіл обстежених ділянок моніторингу II рівня в Лівобережному Лісостепу за показником DDLD (відношенням діаметра сухостою до середнього діаметра живих дерев) (1995 – 2004 рр.)

Виявилося, що за всі роки спостережень на 47 % ділянок відпадали дерева з діаметром, меншим від середнього на ділянці. Лише на 10 ділянках (18 %) відмічено відпад дерев з більшим діаметром, ніж середній на ділянці. Але на шести з цих десяти ділянок відпад перевищував приріст ($MRATIO \geq 1$). Це свідчить, що відпадали великі дерева, тобто відбувався катастрофічний відпад унаслідок дії несприятливих чинників.

Висновки. На ділянках моніторингу II рівня у насадженнях Лівобережного Лісостепу України відмічено відпад дерев 15 деревних порід. Середній рівень відпаду становив близько 4 %, найбільшим був відпад дерев дуба звичайного (4,2 – 9,3 %). Найбільший рівень відпаду дерев спостерігається у Харківській області, переважно за рахунок дерев дуба звичайного.

Максимальний відпад дерев (8,7 %) зареєстровано у 2003 році. Найбільший відпад дерев відмічено в D₂ (за рахунок дуба звичайного) та у C₂ (за рахунок сосни звичайної). Дерев сосни звичайної переважно відпадали у пристиглих насадженнях, а дуба звичайного – у пристиглих і перестійних. Найбільшу кількість старого сухостою відмічено в середньовікових і пристиглих насадженнях, максимальний поточний відпад – у соснових молодняках і пристиглих насадженнях.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Букша І. Ф., Пастернак В. П., Волкова Р. Е., Мешикова Т. С., Одинцов А. В. Особенности функционирования и развития мониторинга лесов в Украине // Збірник наукових праць Донецького державного університету управління: "Екологічний менеджмент як складова частина сталого розвитку": Серія "Державне управління". – Донецьк, 2004. – Т. 5, вип. 36. – С. 127 – 134.
2. Короткий довідник лісового фонду України (за матеріалами обліку лісів станом на 1 січня 2002 року) – Ірпінь: ДКЛГ, 2003. – 150 с.
3. Лакин Г. Ф. Биометрия. – М.: Высш. Школа., – 1990. – 352 с.
4. Мешикова 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.
5. Пивовар Т. С. Взаємозв'язок між показниками стану крон, визначеними різними методами // Лісівництво і агролісомеліорація. – Х.: УкрНДІЛГА, 2008. – Вип. 114. – С. 125 – 129.
6. Пивовар Т. С. Межі природних змін показників стану крон деревних порід // Лісівництво і агролісомеліорація. – Х.: УкрНДІЛГА, 2008. – Вип. 112. – С. 208 – 217.
7. Пивовар Т. С. Репрезентативність даних моніторингу лісів для Лівобережного Лісостепу України // Лісівництво і агролісомеліорація. – Х.: УкрНДІЛГА, 2008. – Вип. 113. – С. 231 – 235.
8. Санітарні правила в лісах України // Міністерство лісового господарства України. – К., 1995. – 11 с.
9. Ambrose M. J. Criterion 3 – maintenance of ecosystem health and vitality: indicator 17: area and percentage of forest land with diminished biological components indicative of changes in fundamental ecological processes and/or ecological continuity // Darr, D.R., coord. Data report: a supplement to the national report on sustainable forests–2003. FS–766A. Washington, DC: U.S. Department of Agriculture Forest Service. [Not paged]. [Available on CD–ROM or <http://www.fs.fed.us/research/sustain/>] [Date accessed: May 2004].
10. Coulston, J. W., Ambrose M. J., Riitters K. H., Conkling B. L. Forest health monitoring 2002. – National Technical Report. Gen Tech. Rep. SRS–84. – Asheville, NC: U.S. Department of Agriculture Forest Service, Southern Research Station, 2005. – 97 p.
11. Hartigan J. A., Wong M. A. Algorithm 136. A k-means clustering algorithm // Applied Statistics. –1978. – № 28. – 100 p.
12. 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.

Pyvovar T. S.

STRUCTURE AND DYNAMICS OF TREE MORTALITY BY DATA OF LEVEL II FOREST MONITORING

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

Mean level of tree mortality in level II monitoring plots in the stands of the Left-bank Forest Steppe of Ukraine is about 4 %, mortality of *Quercus robur* L. is 4,2 – 9,3 %. The highest mortality of oak is registered in D₂, mortality of pine in C₂. Mortality of *Pinus sylvestris* L. is the highest in premature stands, mortality of oak – in premature and overmatured stands.

Key words: forest monitoring, tree mortality, structure of tree mortality.

Пивовар Т. С.

СТРУКТУРА И ДИНАМИКА ОТПАДА ДЕРЕВЬЕВ ПО ДАННЫМ МОНИТОРИНГА ЛЕСОВ II УРОВНЯ

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

На участках мониторинга II уровня в насаждениях Левобережной Лесостепи Украины средний уровень отпада составил около 4 %, дуба черешчатого – 4,2 – 9,3 %. Наибольший отпад деревьев дуба отмечен в D₂, сосны – в C₂. Деревья сосны обыкновенной преимущественно отпадали в приспевающих насаждениях, а дуба – в приспевающих и перестойных.

К л ю ч е в ы е с л о в а : мониторинг лесов, отпад деревьев, структура отпада.

Одержано редколегією 2.09.2008 р.

УДК: 581.526.425

О. С. НЕСПЛЯК, В. В. КУЛІШ *

ПОШИРЕННЯ АДВЕНТИВНИХ ДЕРЕВНИХ ВИДІВ НА ЗОЛОШЛАКОВІДВАЛАХ
БУРШТИНСЬКОЇ ТЕПЛОВОЇ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ

Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника

У дендрофлорі золошлаковідвалів Бурштинської ТЕС виявлено 23 адвентивних види, переважна більшість яких ростуть на рекультивованих відвалах. Проведено систематичний аналіз, вивчено поширення досліджуваних видів.

Ключові слова: адвентивні види, дендрофлора, рекультивовані й нерекультивовані золошлаковідвали, Бурштинська ТЕС.

Деревні види адвентивного елементу відіграють значну роль у формуванні рослинного покриву різних типів відвалів, а також беруть участь у процесах самозаростання на різних стадіях сукцесії [1]. Вони швидко ростуть, характеризуються широкою екологічною амплітудою, що дає їм змогу швидко зайняти екотопи різних типів [2].

Дослідження особливостей розповсюдження і ролі адвентивних видів дендрофлори золошлаковідвалів Бурштинської ТЕС (Галицький район Івано-Франківська область) раніше не проводилися, саме тому цьому питанню присвячено нашу роботу.

Проведено натурне вивчення дендрофлори золошлаковідвалів № 1, № 2 і № 3 протягом 2007 – 2008 років маршрутним методом за загальноприйнятими методиками [3, 4, 7].

Станом на 2007 рік здійснено інвентаризацію деревних порід, систематичний, біоморфологічний, географічний та екологічний аналізи [6].

У 2008 році досліджено адвентивні види дендрофлори. Із виявлених видів дерев (41) адвентивних – 23, що становить 56,1 % від загальної кількості видів. Вони належать до 2-ох відділів, 11-ти родин та 17-ти родів (табл.).

Переважає більшість адвентивних деревних видів – представники відділу Magnoliophyta (22 види, або 95,65 % від загальної кількості видів), відділ Pinophyta представлений лише одним видом – *Larix decidua* Mill. (4,35 %).

Найчисленнішими за кількістю деревних видів є родини Rosaceae та Salicaceae, які нараховують по 7 (*Cerasus vulgaris* Mill., *Prunus divaricata* Ledeb., *P. domestica* L., *Pyrus communis* L., *Crataegus monogyna* Jacq., *Rubus caesius* L., *Rosa canina* L.) і 6 (*Salix purpurea* L., *S. alba* L., *S. fragilis* L., *Populus alba* L., *P. deltoides* Marsh., *P. nigra* L.) видів відповідно, що становить 30,43 і 26,08 %. Третє місце посідає родина Oleaceae, яка містить 2 види (8,69 %) – *Fraxinus pennsylvanica* Marsh. і *F. lanceolata* Borkh. По одному виду (по 4,35 %) представлені родини Pinaceae, Caprifoliaceae, Cornaceae, Aceraceae, Elaeagnaceae, Fagaceae, Fabaceae, Juglandaceae.

Найбільш численними за кількістю видів є роди *Salix* L. і *Populus* L., які охоплюють по 3 види (13,04 % від загальної кількості родів); роди *Prunus* L. і *Fraxinus* L. – по 2 види (8,69 %), решта родів (*Larix* Mill., *Pyrus* L., *Crataegus* L., *Rubus* Vahl., *Rosa* L., *Acer* L., *Swida* Opiz, *Symphoricarpos* L., *Hippophae* L., *Quercus* L., *Robinia* L., *Juglans* L.) містять по одному виду (4,35 %).

Усі адвентивні види дерев ростуть на рекультивованих золошлаковідвалах, тоді як на нерекультивованих – лише 10 видів (43,48 % від загальної кількості видів): *Salix purpurea* L., *S. alba* L., *Populus deltoides* Marsh., *P. nigra* L., *Crataegus monogyna* Jacq., *Rubus caesius* L., *Rosa canina* L., *Acer negundo* L., *Hippophae rhamnoides* L., *Robinia pseudoacacia* L.

На досліджуваній території найбільша кількість дерев ростуть на північній експозиції обох типів відвалів. *Hippophae rhamnoides* L. є найбільш поширеним видом, висота якого сягає 3,5 – 5,8 м. Він утворює зарості, що простягаються на 45 м на рекультивованих відвалах другого ярусу віком 11 – 15 років на північно-західній експозиції.

* © О. С. Неспляк, В. В. Куліш, 2009

На цих же типах золошлаковідвалів південної експозиції третього ярусу віком 7 – 11 років домінантний вид *Robinia pseudoacacia* L. також утворює зарості, висота дерев 4,5 – 6,2 м.

Таблиця

Видовий склад адвентивної дендрофлори золошлаковідвалів Бурштинської теплової електростанції

№ п/п	Родина	Рід	Вид	Місцезнаходження	
				рекультивовані золошлаковідвали	нерекультивовані золошлаковідвали
1.	Pinaceae	<i>Larix</i> Mill.	<i>Larix decidua</i> Mill.	+	–
2.	Salicaceae	<i>Salix</i> L.	<i>Salix purpurea</i> L.	+	+
3.			<i>Salix alba</i> L.	+	+
4.			<i>Salix fragilis</i> L.	+	–
5.		<i>Populus</i> L.	<i>Populus alba</i> L.	+	–
6.			<i>Populus deltoides</i> Marsh.	+	+
7.			<i>Populus nigra</i> L.	+	+
8.	Rosaceae	<i>Cerasus</i> L.	<i>Cerasus vulgaris</i> Mill.	+	–
9.		<i>Prunus</i> L.	<i>Prunus divaricata</i> Ledeb.	+	–
10.			<i>Prunus domestica</i> L.	+	–
11.		<i>Pyrus</i> L.	<i>Pyrus communis</i> L.	+	–
12.		<i>Crataegus</i> L.	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	+	+
13.		<i>Rubus</i> Vahl.	<i>Rubus caesius</i> L.	+	+
14.		<i>Rosa</i> L.	<i>Rosa canina</i> L.	+	+
15.	Oleaceae	<i>Fraxinus</i> L.	<i>Fraxinus pennsylvanica</i> Marsh.	+	–
16.			<i>Fraxinus lanceolata</i> Borkh.	+	–
17.	Caprifoliaceae	<i>Symphoricarpus</i> L.	<i>Symphoricarpus albus</i> (L.) Blake	+	–
18.	Cornaceae	<i>Swida</i> Opiz	<i>Swida alba</i> (L.) Opiz	+	–
19.	Aceraceae	<i>Acer</i> L.	<i>Acer negundo</i> L.	+	+
20.	Elaeagnaceae	<i>Hippophae</i> L.	<i>Hippophae rhamnoides</i> L.	+	+
21.	Fagaceae	<i>Quercus</i> L.	<i>Quercus robur</i> L.	+	–
22.	Fabaceae	<i>Robinia</i> L.	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	+	+
23.	Juglandaceae	<i>Juglans</i> L.	<i>Juglans regia</i> L.	+	–

Восени 2007 року працівниками Бурштинської ТЕС здійснено рекультиваційні роботи щодо садіння саджанців *Robinia pseudoacacia* L. на золошлаковідвалі № 3 східної експозиції на четвертому ярусі, вік якого 5 – 8 років. Рослини добре прижилися і перезимували, за винятком 3 % дерев (від загальної кількості саджанців), які загинули під час літньої повені 2008 року. Цього ж року проведено заміри висоти дерев, середнє значення якої становило $0,79 \pm 0,10$ м.

Переважає більшість видів відновлюються природним шляхом і поширені розсіяно (1 – 3 яруси) на різних типах експозицій золошлаковідвалів.

Поодинокі ростуть лише на північній експозиції рекультивованого золошлаковідвалу: *Larix decidua* Mill. (другий ярус відвалу, віком 11 – 15 років), *Populus alba* L. (третій ярус, віком 7 – 11 років).

Висновки. У дендрофлорі золошлаковідвалів Бурштинської ТЕС виявлено 23 адвентивних види, які належать до двох відділів, одинадцяти родин і сімнадцяти родів.

На рекультивованих золошлаковідвалах ростуть лише адвентивні види дерев, тоді як на нерекультурованих – лише 10 адвентивних видів (43,48 % від загальної кількості видів).

У систематичному відношенні найчисленнішими за кількістю адвентивних деревних видів є родини Rosaceae і Salicaceae – 7 видів, або 30,43 %, і 6 видів, або 26,08 % відповідно. Третє місце посідає родина Oleaceae – 2 види, або 8,69 %, четверте місце – родини Pinaceae, Caprifoliaceae, Cornaceae, Aceraceae, Elaeagnaceae, Fagaceae, Fabaceae, Juglandaceae – по 1 виду, або 4,35 %.

На досліджуваній території найбільша кількість дерев росте на північній експозиції обох типів відвалів. На рекультивованих золошлаковідвалах *Hippophae rhamnoides* L. і *Robinia pseudoacacia* L. утворюють зарості. Переважна більшість видів поширені розсіяно на першому – третьому ярусах на різних типах експозицій золошлаковідвалів. *Larix decidua* Mill. і *Populus alba* L. – ростуть поодинокі на північній експозиції.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Башиуцька У. Б. Сукцесії рослинності породних відвалів шахт Червоноградського гірничопромислового району: Монографія. – Львів: РВВ НЛТУ України, 2006. – 180 с.
2. Боровик Л. П. Проблема збереження еталонних якостей екосистем відділення Стрільцівський степ Луганського природного заповідника у зв'язку з поширенням адвентивних видів // Розвиток заповідної справи в Україні і формування Пан-європейської екологічної мережі: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. – Рахів, 2008. – С. 44 – 49.
3. Деревья и кустарники, культивируемые в Украинской ССР. Покрытосеменные. Справ. пособие / Под общ. ред. Н. А. Кохно – К.: Наук. думка, 1986. – 720 с.
4. В. Я. Заячук. Дендрологія. Покритонасінні: Навчальний посібник. – Львів: Камула, 2004. – 408 с.
5. Определитель высших растений Украины / Д. Н. Доброчаева, М. И. Котов, Ю. Н. Прокудин и др. – К.: Фитосоцицентр, 1999. – 548 с.
6. Парпан В. І., Неспляк О. С. Дендрофлора золошлаковідвалів Бурштинської теплової електростанції // Наконний вісник національного лісотехнічного університету України: Збірник науково-технічних праць. – Львів: НЛТУУ, 2008. – Вип. 18.1. – С. 7 – 13.
7. Щепотьев Ф. Л. Дендрология: Учеб. пособие. – К.: Выща школа, 1990. – 287 с.

Nesplyak O. S., Kulish V. V.

SPREAD OF ADVENTIVE TREE SPECIES ON ASH-AND-SLAG DUMPS OF BURSHTYNSKA TEPS

V. Stefanyk Precarpathian National University

23 adventive species were found in dendroflora of ash-and-slag dumps of Burshtynska TEPS. They grew mostly in recultivated dumps. Systematic analysis was carried out, spread of these species was investigated.

К е у w o r d s : adventive species, dendroflora, recultivated and nonrecultivated ash-and-slag dumps, Burshtynska TEPS.

Неспляк О. С., Кулиш В. В.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ АДВЕНТИВНЫХ ДРЕВЕСНЫХ ВИДОВ НА ЗОЛОШЛАКООТВАЛАХ БУРШТИНСКОЙ ТЕПЛОВОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

Прикарпатский национальный университет имени Василия Стефаника

В дендрофлоре золошлакоотвалов Бурштинской ТЭС обнаружено 23 адвентивных виды, большинство которых произрастает на рекультивированных отвалах. Проведен систематический анализ, изучено распространение исследуемых видов.

К л ю ч е в ы е с л о в а : адвентивные виды, дендрофлора, рекультивированные и нереккультивированные золошлакоотвалы, Бурштинская ТЭС.

Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, Інститут природничих наук, кафедра біології та екології, вул. Галицька, 201, м. Івано – Франківськ, Україна 76000.

Одержано редколегією 12.12.2008 р.

УДК 502.201

М. М. ПРИХОДЬКО *

**ЗАГРОЗИ БІОРІЗНОМАНІТТЮ НА ТЕРИТОРІЇ
ІВАНО-ФРАНКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ТА ШЛЯХИ ЇХ УСУНЕННЯ**

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Наведено оцінку загроз біорізноманіттю на території Івано-Франківської області. Розглянуті питання збереження й відтворення біотичної складової в антропогенних ландшафтах.

Ключові слова: біорізноманіття, забруднення, фрагментація, ландшафти, екомережа

Унаслідок тривалої природної еволюції сформувалася різноманітність рослинного і тваринного світу, багатство ценозів, екосистем, біомів, тобто те, що позначається терміном "біорізноманіття". Біоресурси (біорізноманіття) є життєво необхідними для економічного і соціального розвитку людства, для задоволення як матеріальних (сировина для різних потреб, продукти харчування, енергоносії та ін.), так і духовних (естетичних, культурних, рекреаційних) потреб людини [1, 2, 8]. Водночас загроза існуванню видів і природних екосистем ніколи не була такою значною, як тепер. Збереження біорізноманіття належить до тих глобальних проблем, розв'язання яких потребує невідкладного вирішення. Усвідомлення небезпеки втрати біорізноманіття й необхідності вжиття заходів щодо його охорони викликали схвалення Конференцією ООН із довкілля та розвитку (Ріо-де-Жанейро, 1992) Конвенції про біорізноманіття. Приєднання України до сторін Конвенції висуває зобов'язання щодо вирішення проблеми збереження та невиснажливого використання біорізноманіття на національному, регіональному і локальному рівнях.

За біорізноманіттям Івано-Франківська область – одна із найбагатших в Україні. Флора нараховує 1500 видів судинних рослин, або 30 % судинних рослин України. Хребетні представлені 435 видами, у тому числі ссавці – 74 видами (68 % видів ссавців України), птахи – 280 видами (70 % загальної кількості видів птахів України). З них до Червоної книги України та до Європейського Червоного списку належать 162 види рідкісних і зникаючих видів рослин і 32 види тварин. Регіональний (обласний) Червоний список нараховує 210 рідкісних і зникаючих видів рослин [3].

Загрозами біорізноманіттю, які обумовлені діяльністю людини, є: 1) надмірна експлуатація природних ресурсів; 2) забруднення середовищ існування видів (атмосферного повітря, вод і ґрунтів); 3) порушення цілісності (фрагментація) первинного рослинного покриву; 4) антропогенна трансформація ландшафтів; 5) пряме або опосередковане знищення біологічних видів [4 – 6, 8].

Розвиток промислово-енергетичного комплексу на території Івано-Франківської області спричинив надходження в атмосферне повітря, природні водойми та ґрунти значної кількості забруднюючих речовин, що негативно впливає на стан рослин і тварин (у т. ч. водних живих організмів). За період 1981 – 2007 рр. в атмосферне повітря викинуто понад 8,5 млн. тонн забруднюючих речовин (SO₂, NO, NO₂, вугільна зола, пил). У 2007 р. із стаціонарних джерел підприємствами області викинуто в атмосферу 251,1 тис. тонн, що на 73,1 тис. тонн більше, ніж у 2000 р. Щорічно в атмосферне повітря викидається 5,3 т свинцю, 5,6 т міді, 5,9 т нікелю, 15,1 т цинку, 8,5 т хрому, переважно за рахунок викидів Бурштинської ТЕС [4].

У водні об'єкти області у 2007 році скинуто 90,2 млн. м³ зворотних вод, із якими у річкові води надійшло (тис. тонн): хлоридів – 12,1, сульфатів – 5,8, органічних речовин – 0,6, нітратів – 0,14, азоту амонійного – 0,11. Унаслідок скидання недостатньо очищених зворотних вод забруднені річки Бистриця, Саджава, Гнила Липа, Сівка, Ворона, Гериня та ін., що негативно впливає на стан водних живих організмів і рибопродуктивність природних водойм.

* © М. М. Приходько, 2009

Причинами такого стану є низька ступінь очищення зворотних вод на очисних спорудах і відсутність технології очищення зворотних вод від розчинених мінеральних речовин (солей).

За останні 20 років на території області відбулися значні зміни у річному циклі розподілу атмосферних опадів. Зменшилась їх кількість у весняно-літній період і збільшилась в осінні місяці. Середньорічна кількість опадів по метеостанції Івано-Франківськ зменшилася на 73 мм, Коломия – на 25 мм, Долина – на 10 мм, Пожежевська – на 65 мм. За цей же період середньорічна температура повітря зросла на 0,2 – 0,8 °C [4].

Наслідком цього є низька водність річок у літній період, що у поєднанні з високою температурою води значно зменшує здатність річкових вод до самоочищення. За таких умов зростають загрози існуванню та відтворенню живих водних організмів.

У корінних (природних) ландшафтах Івано-Франківської області переважали ліси. Сільськогосподарська діяльність була визначальним чинником трансформації ландшафтів і формування антропогенних типів ландшафтів (сільськогосподарських, селитебних та ін.). При цьому порушувалися цілісність і єдність рослинного покриву, відбувалась його фрагментація. Фрагментація завдає значної шкоди міграції та розселенню живих організмів, ізолюючи популяції одну від одної і тим самим зменшуючи їх гетерозиготність, а отже і здатність до самовідновлення.

Найбільшою мірою трансформовані рівнинні й передгірські ландшафти (коефіцієнт антропогенної трансформації наближається до 1) (басейни річок Гнила Липа, Свірж, Черлена, Ворчун, Бистриця). Питома вага сільськогосподарських угідь у структурі ландшафтоформуючих компонентів коливається в межах 60 – 70 і 35 – 45 % відповідно, а загальна розораність перевищує межу екологічної збалансованості у 1,5 – 2 рази [4]. Таким чином, структура угідь у рівнинних і передгірських ландшафтах не забезпечує умов щодо збереження і відтворення біорізноманіття. Необхідна оптимізація – зменшення у структурі угідь частки орних земель відповідно до 30 – 35 і 20 – 25 % та збільшення площі лісів.

Значною загрозою біорізноманіттю є зменшення лісистості території. У гірських ландшафтах вона знизилася до 60 – 70 %, передгірських – до 30 – 45 %, рівнинних – до 8 – 17 %. Природні ліси на території області майже не збереглися. У породній і віковій структурі лісів відбулися значні зміни. На місці мішаних лісів за участю дуба, бука і ялиці на значних площах створені чисті смерекові деревостани. Стиглі й перестиглі лісові насадження, які характеризуються найбільшою видовою різноманітністю, збереглися лише на 9,3 % вкритої лісом площі.

Внаслідок осушення (195 тис. га) знищені природні комплекси водно-болотних угідь, які були середовищами існування певних видів рослин і тварин.

Зважаючи на ситуацію, що склалася щодо збереження біорізноманіття, зрозумілою є необхідність впровадження системи невиснажливого природокористування та максимального відтворення біотичної складової, особливо в агроландшафтах. Однією з форм збереження біорізноманіття є створення заповідних територій та об'єктів і оптимізація їх територіального розподілу. Однак заповідання окремих територій та об'єктів не має універсального характеру щодо збереження й відтворення усіх форм організації організмів, оскільки спрямована, по суті, на охорону генофонду видів і не в змозі зупинити деградацію екосистем і біотичних ресурсів. Інтегральною в організації збереження біотичного і ландшафтного різноманіття є ідея формування екомережі як своєрідної комплексної технології екологічно доцільної консервації та відновлення природних властивостей навколишнього середовища. Створення екомережі передбачає зміни у структурі земельного фонду шляхом віднесення частини земель до категорій, що підлягають особливій охороні з відтворенням різноманіття природних ландшафтів та поєднання їх у територіально цілісну, взаємозв'язану, безперервну систему [2, 4, 8].

Основою розробленої нами регіональної екомережі на території Івано-Франківської області [7], її ключовими територіями (природними ядрами) є 456 природно-заповідних

територій та об'єктів загальною площею 195,6 тис. га, що становить 14 % території області. Проте існуючою в області мережею природно-заповідних територій охоплена лише певна частина наявного біотичного і ландшафтного різноманіття. Вона не охоплює належною мірою усі типи ландшафтів, не формує цілісної системи ("екологічного каркасу"), який забезпечує стійкість ландшафтних систем, збереження і відтворення біотичного та ландшафтного різноманіття. Тому важливим завданням є створення нових заповідних об'єктів. З цією метою необхідно створити Верховинський національний природний парк (площа 27,6 тис. га), Рожнятівський національний природний парк на базі ландшафтного заказника "Грофа" (площа 10,0 тис. га) та інші заповідні об'єкти.

Найбільш важливим і водночас складним завданням при формуванні екомережі є просторова організація агроландшафтів. Вони є докорінно зміненими природними ландшафтами з переважанням орних земель у структурі угідь, значною площинною строкатістю елементів територіальної інфраструктури і порушеними речовинно-енергетичними потоками у бік від'ємності. Агроландшафти, як структурний елемент екомережі, належать до відновлюваних територій, які забезпечують формування просторової цілісності екомережі і на яких мають бути виконані заходи щодо відтворення природних ландшафтів.

Різнманіття в агроландшафтах забезпечується наявністю природних екосистем (ліси, водно-болотні угіддя) між сільськогосподарськими угіддями, насамперед орними землями. Чергування природних і агросистем спричиняє утворення певних екотонів, що забезпечує збільшення кількості видів. У зв'язку з цим, необхідні оптимізація і ландшафтно-екологічна організація території агроландшафтів із наближенням їх просторової структури та речовинно-енергетичного обміну до рівня природних ландшафтів, що забезпечується створенням ґрунтоводоохоронних комплексів [4]. Для збільшення в агроландшафтах площі земель екологічного фонду необхідно залужити й залісити 29,5 тис. га ріллі на схилах понад 7°, закласти у кожному ґрунтово-кліматичному і геоботанічному районі "полігони еталонних ґрунтів" і відновити на них корінні (природні) рослинні угруповання, створити на сільськогосподарських угіддях систему захисних лісових насаджень.

Висновки. При формуванні стратегії, цілей і завдань щодо збереження і відтворення біорізноманіття необхідно враховувати кількість і стан природних ресурсів, екологічний потенціал природних і природно-антропогенних екосистем, інтегральну оцінку стану компонентів довкілля та ступінь трансформації природних ландшафтів.

В агроландшафтах слід запроваджувати ґрунтоводоохоронну систему землеустрою з послідовною оптимізацією структури угідь у басейнах рік.

У сфері управління лісами необхідно забезпечити: 1) вирівнювання в лісових насадженнях вікової структури деревостанів до оптимальних показників (молодняки – 30 %, середньовікові – 30 %, пристигаючі – 20 %, стиглі і перестійні – 20 %); 2) відтворення корінних деревостанів; 3) збереження старовікових насаджень і пралісів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Гардашук Т. Світовий досвід підтримки традиційних екологічних знань та збереження біорізноманіття // Збереження біорізноманіття: традиції та сучасність. – К.: Хімджест, 2003. – С. 5 – 24.
2. Мовчан Я. Збереження біоти – запорука існуванню людства // Жива Україна. – 2005. – № 1 – 2. – С. 2.
3. Приходько М. М., Гладун Я. Д., Приходько М. М. (молод.) та ін. Лікарські рослини Івано-Франківської області. – Івано-Франківськ, 2002. – 216 с.
4. Приходько М. М. Регіональні геоекологічні дослідження і раціональне природокористування. – Івано-Франківськ, 2006. – 245 с.
5. Приходько М. М., Приходько Н. Ф., Пісоцький В. П. та ін. Наукові основи басейнового управління природними ресурсами. – Івано-Франківськ, 2006. – 270 с.
6. Приходько М. Проблеми збереження та відтворення біорізноманіття на території Івано-Франківської області // Вісник Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника. Серія Біологія. – 2007. – Вип. VII – VIII. – С. 231 – 235.
7. Приходько М. М. Природничо-географічні засади формування екомережі Івано-Франківської області. – Івано-Франківськ, 2008. – 450 с.

8. Шеляг-Сосонко Ю. Р. Роль біорізноманіття, його стан і загрози // Жива Україна. – 2007. – № 1 – 2. – С. 3 – 4.

Prykhodko M. M.

THREATS TO BIODIVERSITY IN THE TERRITORY OF IVANO-FRANKIVSK REGION AND THE PATHS OF REMOVAL

Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas

Evaluation of threats to biodiversity in Ivano-Frankivsk region is carried out. Issues of saving and renewal of biotical compound in anthropogenic landscapes are considered.

Key words: biodiversity, contamination, fragmentation, landscapes, eco-net.

Приходько Н. Н.

УГРОЗЫ БИРАЗНООБРАЗИЮ НА ТЕРРИТОРИИ ИВАНО-ФРАНКОВСКОЙ ОБЛАСТИ И ПУТИ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Ивано-Франковский национальный технический университет нефти и газа

Дана оценка угроз биоразнообразию на территории Ивано-Франковской области. Рассмотрены вопросы сохранения и восстановления биотической составляющей в антропогенных ландшафтах.

Ключевые слова: биоразнообразие, загрязнение, фрагментация, ландшафты, экосеть.

Одержано редколегією 12.12.2008 р.

УДК 630.31

Н. Ф. ПРИХОДЬКО *

**ОСОБЛИВОСТІ АКУМУЛЯЦІЇ ТА МІГРАЦІЇ ¹³⁷CS У ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМАХ
У ГІРСЬКИХ УМОВАХ КАРПАТ**

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

Наведено результати радіологічних досліджень. Установлено, що в акумулятивних елементах рельєфу утворюються геохімічні поля з підвищеним рівнем ¹³⁷Cs.

Ключові слова: радіоактивне забруднення, питома активність, щільність забруднення, коефіцієнт акумуляції, коефіцієнт переходу.

Рамкова Конвенція про охорону та сталий розвиток Карпат (Карпатська Конвенція, Київ, 2003) включає принципи, спрямовані на виявлення та оцінювання ризиків, що становлять загрозу для здоров'я людей, створення системи моніторингу довкілля, видів рослин і тварин та середовища їх існування [10].

Ліси Українських Карпат зазнали радіоактивного забруднення внаслідок катастрофи на Чорнобильській атомній електростанції. У Чернівецькій області забруднено території 38 лісництв, у Івано-Франківській – 15 лісництв [1]. "Плями" забруднення знаходяться у смузі, яка простягається від заплави ріки Дністер до верхів'їв Карпат. Ширина цієї смуги змінюється від 60 до 90 км. Вона орієнтована з північного сходу на південний захід і охоплює весь спектр лісових екосистем – від прирічкових дібров, через хвойно-листяні деревостани до чистих ялиників. У високогірних лісництвах ширина смуги забруднення зменшується, а щільність забруднень зростає.

Радіаційний моніторинг лісів, як система регулярних спостережень у просторі й часі, збору, аналізу та оцінювання інформації про радіаційний стан лісових екосистем і міграцію радіонуклідів у їхніх компонентах проводиться протягом післячорнобильського періоду переважно в районах, які зазнали найбільшого радіоактивного забруднення – Західному та Центальному Поліссі [7]. Практично поза увагою залишилися території – зони слабкого (до 1 Кі/км²) та помірного (1 – 5 Кі/км²) радіоактивного забруднення, хоча саме в їх межах триває інтенсивне ведення сільського, лісового та рекреаційного господарства [3].

Одним із істотних чинників повторного перерозподілу радіоактивного забруднення є водна міграція (поверхневий і внутрішньогрунтовий стоки) [11]. У межах гірських систем відбувається не тільки прискорений масоенергообмін, але і прискорені процеси вимивання та винесення хімічних сполук [9]. Природні компоненти екосистем мають буферні властивості та здатність до самовідновлення. Однак систематичний вплив забруднювачів призводить до активного накопичення тих чи інших хімічних речовин, і вони впливають на властивості компонентів екосистем. Ці властивості через зовнішні ознаки візуально переважно не фіксуються, однак трансформують усю екосистему або окремі її компоненти [2]. Горизонти з максимальним накопиченням тих чи інших хімічних речовин (у тому числі радіонуклідів) формують екологічно небезпечні геохімічні аномальні зони (внутрішні геохімічні поля).

Оскільки визнано фахівцями багатьох країн наявність ефектів дії малих доз радіації на людину, спричинених зміною чутливості центральної нервової системи на подразнюючий вплив іонізуючого випромінювання, то актуальними є питання переоцінювання доз опромінення населення внаслідок аварії на ЧАЕС та оцінювання дози, яку людина отримує протягом життя внаслідок сумарного впливу техногенно-підсиленого природного фону та техногенних радіаційних чинників, що потрапляють у навколишнє середовище [5].

Тенденцію деяких радіонуклідів збільшувати концентрацію з кожним етапом трофічного ланцюга вперше було виявлено на Хенфордському заводі Комісією по атомній енергії у східній частині шт. Вашингтон у 1950-х роках. Вкрай малі (сліди) кількості радіоактивного йоду, фосфору, цезію і стронцію, що випускав завод у ріку Колумбія, як виявилось,

* © Н. Ф. Приходько, 2009

концентрувалися у тканинах риб і птахів. Було встановлено, що коефіцієнт накопичення (співвідношення кількості речовини у тканинах і в навколишньому середовищі) радіоактивного фосфору в яйцях гусей, що гніздилися на річкових островах, сягав 2 млн. Таким чином, "безпечні" викиди в навколишнє середовище можуть стати вкрай небезпечними для вищих ланок трофічних ланцюгів [8].

З метою визначення вмісту радіоцезію у компонентах лісу, з'ясування територіальних закономірностей розподілу та перерозподілу радіонуклідів, виявлення шляхів їх міграції у лісових гірських екосистемах радіологічні дослідження проводили у Верховинському лісництві ДП "Верховинське лісове господарство" на пунктах постійного спостереження (ППС) (кв. 15 вид. 9, кв. 15 вид. 20) та на трьох маршрутах, прокладених уздовж схилів. Характеристика ППС наводиться у табл. 1. Відбирали зразки ґрунту, підстилки, моху і трав'яного покриву. Крім цього, в урочищі "Корніївка" у чистому ялиновому насадженні на підвісних ґрунтах відібрано зразки ґрунту, моху й чорниці, а на зрубі – ґрунту та лікарської сировини.

Таблиця 1

Характеристика пунктів постійного спостереження

Кв./вид.	Тип лісу	Склад деревостану	Вік, років	Середні		Повнота	Бонітет	Запас, м ³ /га	Площа, га	Висота н. р. м., м	Експозиція схилу	Крутизна схилу, град.
				D, см	H, см							
15/22	С ₃ БЯл	10 Ял	108	30	26	0,5	II	400	1,7	900	Пд-Сх	35
15/9	С ₃ БЯл	5 Ял5Б	53	22	21	0,6	I	330	22,0	950	Пд-Сх	35

Зразки підстилки й моху відбирали з площадок 40 x 40 см, зразки ґрунту – на тих самих площадках (площа відбору – 100 см², глибина – 0 – 10 см), трав'яний покрив і лікарську сировину – у місцях відбору зразків ґрунту та поблизу них.

Підготовку відібраних зразків для гамма-спектрометричного аналізу проводили шляхом подрібнення та висушування. Аналіз здійснювали на гамма-спектрометрі СЕГ-05.

Щільність забруднення ґрунту визначали за формулою:

$$\text{Щ} = A \times m / S, \quad \text{де}$$

Щ – щільність забруднення, Бк/м²;

A – питома активність, Бк/кг;

m – повна маса зразка, кг;

S – площа відбору, м².

Результати оцінювання щільності радіоактивного забруднення ґрунту перераховували на Кі/км² (1 Кі = 3,7 x 10¹⁰ Бк). Коефіцієнт переходу ¹³⁷Cs (КП) із ґрунту до компоненту біоти розраховували як відношення питомої активності ¹³⁷Cs у компоненті біоти (Бк/кг) до щільності радіоактивного забруднення ґрунту (кБк/м²); коефіцієнт акумуляції (КА) – як відношення питомої активності ¹³⁷Cs у компоненті біоти (Бк/кг) до питомої активності ¹³⁷Cs у ґрунті (Бк/кг).

Максимальні значення питомої активності ¹³⁷Cs серед компонентів лісу встановлено у ґрунті (2110, Бк/кг), мохові (1840, Бк/кг) та підстилці (858, Бк/кг). Активність до 500 Бк/кг мали 90 % зразків лікарської сировини, 80 % – підстилки, 67 % – ґрунту 43 % – моху, Найбільшу активність радіоцезію серед рослин установлена у листі папороті (1380 Бк/кг). У чорниці, залежно від лісорослинних умов, активність радіоцезію сягала 158 – 360 Бк/кг. Не виявлено радіоцезію у 36 % зразків лікарської сировини (малина, чорниця, звіробій).

У чистому ялиновому насадженні (кв. 15 вид. 22) в акумулятивних елементах рельєфу питома активність ¹³⁷Cs більша у ґрунті, ніж у підстилці, у транзитних – навпаки. У мішаному насадженні (кв. 15 вид. 9) питома активність ¹³⁷Cs у ґрунті вища, ніж у підстилці.

Для встановлення рівнів забруднення компонентів лісу радіоцезієм залежно від їхнього місцезнаходження на схилі дослідження проводили по основних, пов'язаних зі стоком

елементах ландшафту (на маршрутах, прокладених уздовж схилів). У кв. 15 вид. 20, 22 прокладено два паралельних один до одного маршрути, у кв. 15 вид. 9, 11 – один маршрут.

Питома активність ^{137}Cs у ґрунті на всіх трьох маршрутах виявилася найвищою у нижніх частинах схилів і становила 906 і 1210 Бк/кг (кв. 15 вид. 22), на верхніх точках маршрутів (кв. 15 вид. 20) – 173 і 134 Бк/кг, а також 1110 Бк/кг (кв. 15 вид. 11) проти 218 Бк/кг (кв. 15 вид. 9) (рис. 1). Це пояснюється тим, що ґрунтовий профіль бурих лісових кислих ґрунтів (гірських буроземів), які панують у гірсько-лісовому поясі Карпат, доволі динамічний. У період випадання інтенсивних опадів або танення снігу на схилах утворюється поверхневий стік, що змиває ґрунтовий дрібнозем [4]. А оскільки ^{137}Cs добре фіксується на органічній і глинистій складових ґрунту, його міграція відбувається переважно з твердим стоком [6].

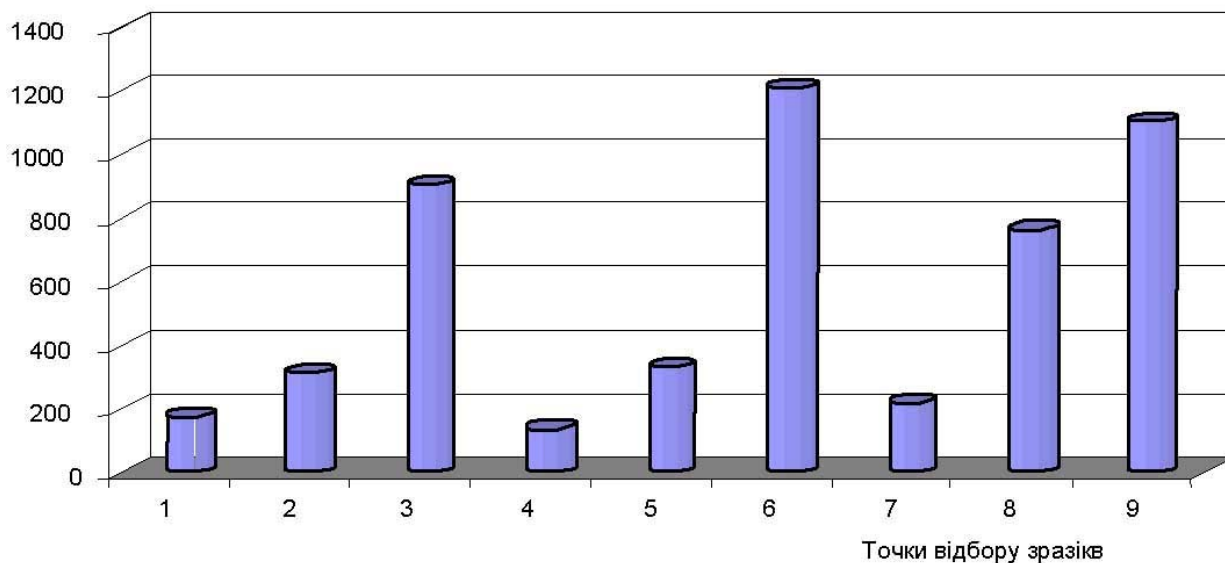


Рис. 1 – Питома активність ^{137}Cs у ґрунтах на маршрутах, Бк/кг (1, 4, 7 – верхні точки маршрутів; 2, 5, 8 – середні точки маршрутів; 3, 6, 9 – нижні точки маршрутів)

Характерною особливістю ґрунтів Карпат є невисокі значення об'ємної маси, яка зменшується вниз схилом. У різних районах гірсько-лісового поясу Карпат, де безпосередньо на денну поверхню виходять дуже стійкі до вивітрювання флішові породи, які складаються із блоків масивних піщаників, поширені підвісні ґрунти [4]. Із усіх досліджуваних нами ґрунтів, підвісні ґрунти в урочищі "Корніївка" мали найменшу об'ємну масу (0,140 – 0,235 г/см³), внаслідок чого при значній питомій активності ^{137}Cs у ґрунті (2110 Бк/кг) щільність забруднення невисока (1,20 Кі/км²). При об'ємній масі – 1 щільність забруднення цього ґрунту сягала б 5,70 Кі/км². Питома активність ^{137}Cs у підвісних ґрунтах вища, ніж у мохах. Активність ^{137}Cs у пагонах чорниці становила 309 – 360 Бк/кг.

За результатами гамма-спектрометричного аналізу визначали коефіцієнти акумуляції (КА) та коефіцієнти переходу (КП) ^{137}Cs із ґрунту у компоненти біоти. Коефіцієнти дають змогу кількісно оцінити рух радіоцезію у лісових екосистемах, міру залучення радіонуклідів у рослинність як основну ланку біогеохімічного кругообігу речовин. Найбільші значення коефіцієнтів акумуляції і переходу встановлено у папороті – 14,74 і 133,98 відповідно, брусниці – 1,51 і 35,1, плауна булавовидного – 2,62 і 23,79, чорниці – 1,69 і 15,34. Малина навіть при питомій активності ^{137}Cs у ґрунті 732 Бк/кг не акумулює ^{137}Cs . Акумуляція ^{137}Cs грибами нами не досліджувалася через їх відсутність у період проведення досліджень. За даними російських учених, у лісових біогеоценозах понад 50 % запасу ^{137}Cs біоти утримується грибами (5 – 10 % – у плодових тілах, 90 – 95 % – у міцелії) [12].

Висновки. В акумулятивних елементах рельєфу лісових екосистем Карпат, які зазнали радіоактивного забруднення внаслідок Чорнобильської катастрофи (особливо у нижніх частинах схилів), утворюються геохімічні поля з підвищеним вмістом ^{137}Cs . Необхідно

провести детальне обстеження лісів Івано-Франківської та Чернівецької областей, створити карти радіоактивно забруднених лісових земель і продукції лісів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Вивчення радіаційної ситуації в лісових масивах та радіоекологічний контроль продукції лісового господарства (Івано-Франківська область). Звіт про науково-дослідну роботу / ІФНВРЛ УкрНДІГірліс – Івано-Франківськ, 1996. – 34 с.
2. *Волюшин І.* Теоретичні засади еколого-геохімічних досліджень // Вісник Львівського університету. Серія географічна. – 2004. – Вип. 31. – С. 72 – 78.
3. *Гамалій І. П.* Наукові підходи до раціональної організації радіоактивно забруднених агроландшафтів / Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Географія. – Вінниця, 2004. – Вип. 7. – С. 83 – 90.
4. *Гоголев Н. И.* Почвы горных вертикальных зон // Природа Украинской ССР. Почвы. – К.: Наук. думка, 1986. – С. 147 – 160.
5. *Григор'єва Л. І., Томілін Ю. А.* Природно-техногенні чинники формування дози йонізуючого випромінювання для населення Півдня України // Екологія та ноосферологія. – Київ – Дніпропетровськ, 2006. – Том 17, № 3 – 4. – С. 104 – 108.
6. *Давидчук В. С.* Ландшафтні передумови еволюції радіологічної ситуації // Український географічний журнал. – 2001. – № 2. – С. 47 – 51.
7. *Краснов В. П., Орлов О. О.* Радіаційний моніторинг лісових екосистем на прикладі дикорослих ягідних рослин // Науковий вісник: Лісівничі дослідження в Україні: Збірник науково-технічних праць. – Львів: УкрДІТУ. – 2002. – Вип. 12.4. – С. 151 – 154.
8. *Одум Ю.* Экология: В 2-х т. Т. 2. Пер. с англ. – М.: Мир, 1986. – 373 с.
9. *Петлін В. М.* Ландшафтно-екологічна експертиза: Навч. посібн. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2005. – 236 с.
10. Рамкова Конвенція про охорону та сталий розвиток Карпат. Ратифіковано Законом України № 1672-IV від 07.04.2004 р.
11. *Тюрюканова Э. Б.* Биогеохимические циклы радионуклидов и их стабильных аналогов // Биологическая роль микроэлементов. – М.: Наука, 1983. – С. 28 – 35.
12. *Цветнова О. Б., Щеглов А. И.* Аккумуляция ¹³⁷Cs высшими грибами и их роль в биогеохимической миграции нуклида в лесных экосистемах // Вестн. Московского универ. – Сер. 17. Почвоведение. – 1996. – № 4. – С. 59 – 69.

Prykhodko N. F.

¹³⁷Cs ACCUMULATION AND MIGRATION IN FOREST ECOSYSTEMS IN THE CARPATHIAN MOUNTAINS

Ukrainian Research Institute for Mountain Forestry named after P. S. Pasternak

Results of radiological researches in the Carpathians are presented. Geochemical fields with high level of ¹³⁷Cs are found in accumulative elements of relief.

Key words: radioactive contamination, specific activity, radioactive contamination density, coefficient of accumulation, transition coefficient.

Приходько Н. Ф.

ОСОБЕННОСТИ АККУМУЛЯЦИИ И МИГРАЦИИ ¹³⁷CS В ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ В ГОРНЫХ УСЛОВИЯХ КАРПАТ

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

Приведены результаты радиологических исследований. Установлено, что в аккумулятивных элементах рельефа образуются геохимические поля с повышенным содержанием ¹³⁷Cs.

Ключевые слова: радиоактивное загрязнение, удельная активность, плотность загрязнения, коэффициент аккумуляции, коэффициент перехода.

Одержано редколегією 12.12.2008 р.

УДК 502.4

А. В. КІЧУРА *

**ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ
ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Карпатська лісова науково-дослідна станція УкрНДІГірліс

Розглянуто структуру природно-заповідного фонду Закарпатської області залежно від площі об'єктів та їх територіального розподілу. Проаналізовано репрезентативність заповідних територій за рослинними формаціями та висотними поясами. Визначено перспективи збереження флористичного білрізноманіття у регіоні.

Ключові слова: природно-заповідний фонд, біо- та ландшафтне різноманіття, рослинні формації, червоний список, екомережа.

Незважаючи на тривалу історію вивчення та здійснення природозаповідання в Закарпатській області, залишається проблемним (дискусійним) практичний підбір об'єктів і територій природно-заповідного фонду. За даними досліджень, наявні заповідні території області, хоч і відіграють важливу роль при збереженні біологічного та ландшафтного різноманіття, неповною мірою репрезентують рослинні формації та раритетні фітогеноценози краю. Не завжди існує можливість об'єднання окремих заповідних територій, здебільшого невеликих за площами, в єдину дієву природоохоронну систему регіонального рівня з її подальшою інтеграцією у державні й міждержавні природоохоронні мережі. Тому доцільно проаналізувати існуючу природоохоронну мережу краю на предмет її функціонування, провести дослідження із збереження флористичного різноманіття в різних ландшафтах та рослинних формаціях і на основі цього доповнити перспективні напрями розвитку природно-заповідного фонду Закарпатського регіону.

В основу досліджень покладений аналітичний метод. За матеріалами наукових публікацій, звітами державних установ Мінприроди України, матеріалами базового лісовпорядкування, даними державних статистичних звітів Головного обласного управління земельних ресурсів проаналізовано сучасний стан природно-заповідного фонду за структурою, значущістю та величиною площ об'єктів, представленістю у ландшафтах, рослинних формаціях, висотних поясах для виявлення позитивних і негативних тенденцій формування та визначення перспектив його розвитку.

Заповідна справа в Закарпатській області має тривалу історію. Ще у 1912 році серед перших було створено резерват букових і ялицево-букових пралісів "Стужиця" площею 331,8 га. Згодом, у 30-і роки минулого століття, взяті під охорону букові праліси на схилах гірського хребта Красна. Нині вони входять до складу Карпатського біосферного заповідника. Резерват "Чорногора" створено у 1921 році. Загалом, до 1939 року на території нинішнього Закарпаття (тоді Підкарпатської Русі) таких природних резерватів нараховувалося близько 40. Але під час і після другої світової війни багато з цих об'єктів втрачено внаслідок негативного впливу стихійних лих і недоліків у господарюванні. Тому, зважаючи на їх природоохоронну й наукову цінність було проведено велику роботу з підбору аналогічних об'єктів. З 1968 року в області розпочався період інтенсивного природозаповідання. З метою збереження у природному стані типових і унікальних природних комплексів було створено Карпатський державний заповідник на площі 12672 га. У наступному 1969 році організовано 367 пам'яток природи, 21 пам'ятку садово-паркового мистецтва, 9 заказників місцевого значення. У 1974 році оголошено 13 заказників державного значення, в 1975 році – 9 пам'яток природи державного значення. У 1989 році створено національний природний парк "Синевир" площею 40400 га [4]. Заповідні об'єкти в регіоні організовували й надалі. Станом на 1 січня 2007 року площа заповідних територій досягла 12,5 % від загальної площі області. Цей показник є одним із кращих серед регіонів України. Створенню на великій площі (159604,9 га) існуючого природно-заповідного фонду

* ©А.В. Кічура, 2009

області за підтримки місцевої влади та громадськості сприяли державні органи охорони природи, лісового господарства, науковці.

Переважає частина площ із статусом заповідних припадає на поліфункціональні об'єкти вищих категорій заповідності, а саме: Карпатський біосферний заповідник, НПП "Синевир", Ужанський НПП, РЛП "Зачарований край". Разом вони займають 87,3 % від загальної площі природно-заповідного фонду Закарпатської області. Проте, створювали також дрібні об'єкти з недостатньою екологічною ємністю для збереження генофонду та умов існування біоти (рис. 1).

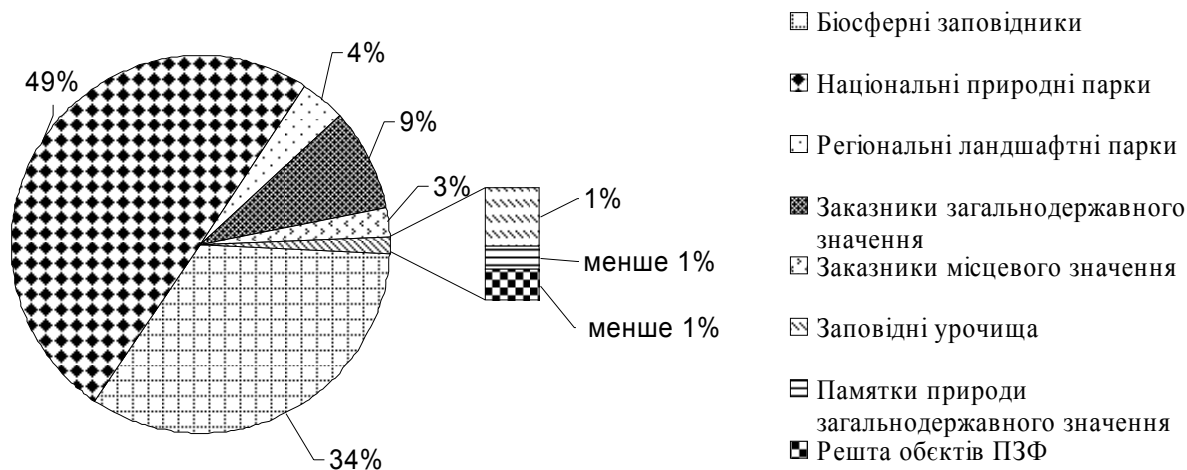


Рис. 1 – Розподіл площ природно-заповідного фонду Закарпатської області за категоріями

Детальнішу інформацію щодо розмірів об'єктів у природно-заповідному фонді області наведено у табл. 1.

Таблиця 1

Розподіл об'єктів природно-заповідного фонду Закарпатської області за площею

Категорія об'єктів	Кількість об'єктів	Площа об'єктів, га		
		загальна	середня	межі
Біосферні заповідники	1	53630,0	53630,0	–
Національні природні парки	2	79558,3	39779,2	39158,3 – 40400,0
Регіональні ландшафтні парки	1	6100,0	6100,0	–
Заказники загальнодержавного значення	22	13987,0	635,8	13,0 – 2408,8
Заповідні урочища	9	1236,3	137,3	5,0 – 300,0
Пам'ятки природи загальнодержавного значення	9	466,7	51,8	30,0 – 100,0
Решта об'єктів	369	614,4	1,7	0,01 – 51,0
Всього	453	159604,9	–	–

Аналіз даних табл. 1 свідчить про велику кількість дрібних об'єктів. Так, на 614,4 га розміщено 369 об'єктів, середня величина яких становить близько 1,7 га при коливанні площ окремих із них від 0,01 до 51 га. Звичайно, така кількість дрібних об'єктів не може повною мірою оптимально забезпечувати умови для перебування флори й фауни. Але разом із великими та середніми за площею об'єктами природно-заповідного фонду роль більшості цих об'єктів є позитивною як допоміжних факторів впливу. З іншого боку, вони є важливими чинниками збереження біорізноманіття. Для збільшення впливу на довкілля й гарантії існування такі об'єкти доцільно розширювати і, за можливості, з'єднувати коридорами між собою та іншими, більшими за площею, об'єктами природно-заповідного фонду, а також перспективними для заповідання територіями.

У межах висотних поясів найбільша частка заповідних територій (76 %) зосереджена у гірській частині області, меншою мірою представлена передгірна зона. Майже немає заповідних територій на рівнині, де незважаючи на високе освоєння угідь, у заплавах річок ще збереглися унікальні природні ділянки дубових і вільхових насаджень. Трапляються тут

також реліктові елементи паннонського та субсередземноморського природних комплексів [1]. Цінними для природозаповідання є також багаті на різноманіття видів лучні та водно-болотні рослинні формації.

В регіоні, де лісистість найвища в Україні, а лісовий фонд представлений високо-продуктивними насадженнями, цілком логічним є те, що більшість заповідних територій припадають на лісові формації. Решта рослинних формацій займають незначні площі (табл. 2).

Таблиця 2

Розподіл площі природно-заповідного фонду Закарпатської області за рослинними формаціями

Рослинні формації	Площа, тис. га		Частка площі природно-заповідного фонду від:	
	формації в межах області	природно-заповідного фонду в формації	площі формації, %	загальної площі природно-заповідного фонду, %
Лісові *	652,0	140,9	21,6	88,3
Лугові (в межах сільськогосподарських угідь) **	225,9	14,3	6,3	9,0
Високогірні (альпійські, субальпійські) **	37,9	3,2	8,4	2,0
Водно-болотні **	19,4	1,2	6,2	0,7
Усього	935,2	159,6	–	100,0

Примітки: * – площа лісових формацій за даними матеріалів лісовпорядкування; ** – площі лугових, високогірних, водно-болотних рослинних формацій за звітом на 01.01.2007 р., форма № 6 – зем.

З даних табл. 2 видно, що найбільшою мірою представлені у природно-заповідному фонді лісові формації. До заповідних територій у різні роки віднесено понад 1/5 площі вкритих лісовою рослинністю земель лісового фонду. Частки площ заповідних територій у лучних, високогірних і водно-болотних рослинних формаціях коливаються в межах від 6,2 до 8,4 %, що у 2,5 – 3,5 разу менше, ніж у лісових.

Незважаючи на нерівномірність територіального представлення, природно-заповідний фонд наявний майже в усіх існуючих в області ландшафтах і рослинних формаціях у межах кожного висотного поясу. Завдяки цьому заповідні об'єкти мають можливість відігравати ключову роль при збереженні біотичного та ландшафтного різноманіття, що підтверджено вітчизняним і світовим досвідом з природозаповідання. Так, на порівняно невеликій території (12,8 тис. км²) зосереджено 2613 видів і 303 підвиди рослин [5]. Науковці також нараховують тут близько 400 видів хребетних тварин із 484 таких видів в Українських Карпатах. Безхребетні представлені понад 20 типами організмів, з яких більшість є найпростішими [3]. На формування такої різноманітної, а подекуди й особливої біоти тут впливають передусім специфічні кліматичні та ґрунтові умови, що виникли внаслідок своєрідного горизонтального й вертикального розчленування рельєфу території та її географічного розташування. Місцевість краю представлена рівнинними, передгірними, гірськими та високогірними ландшафтами. Більшість із них є повністю природними або ж містять велику частку площ природних ландшафтів, котрі, як відомо, є основою збереження всього різноманіття. Найважливішим є те, що майже все флористичне і фауністичне різноманіття в області охоплене заповідними територіями, які репрезентують більшість ландшафтів і рослинних формацій в області. Заповідні об'єкти є надійними осередками природи для збереження рідкісних і зникаючих видів рослин і тварин. Список таксонів, які занесені до другого видання Червоної книги України (1996), у Закарпатті нараховує 144 види (7,2 % флори регіону), що становить 33 % фітогенофонду України. Близько 100 видів із них ростуть і забезпечені охороною у природно-заповідному фонді області. Також існує Червоний список Закарпаття (зведений огляд видів рослин і рослинних угруповань під загрозою), що нараховує 485 таксонів судинних рослин. У цей список включені: I – зниклі (16 видів), II – зникаючі (113), III – уразливі (185), IV – рідкісні (128), V – поза загрозою (43).

З цього списку у природно-заповідному фонді ростуть і охороняються 223 таксони. Відсутність на заповідних територіях майже третини червонокнижників і половини судинних рослин, що знаходяться під загрозою зникнення [5], пояснюється насамперед тим, що не всі ландшафти й рослинні формації охоплені природно-заповідними об'єктами. З іншого боку – немає сучасних повних інвентаризаційних даних щодо видів флори.

Висновки та пропозиції. Природно-заповідний фонд Закарпатської області відіграє ключову роль при збереженні біотичного та ландшафтного різноманіття. Але через нерівномірне представлення його за рослинними формаціями, висотними поясами і територією регіону загалом ще залишаються території з унікальною рослинністю поза охороною. Дрібні об'єкти з недостатньою екологічною ємністю також подекуди є не функціональними.

Для удосконалення системи природно-заповідного фонду Закарпатської області, зокрема підвищення його репрезентативності у рослинних формаціях необхідно на Закарпатській низовині, прилеглих територіях Румунії, Угорщини і Словаччини сприяти створенню транскордонного ландшафтного парку. З українського боку до нього увійдуть території Великодобронського заказника державного значення та ділянки заплавних територій, переважно дубових лісів та аграрних ландшафтів долини р. Тиса в межах Ужгородського та Берегівського районів. Більшість із цих ділянок уже мають заповідний статус нижчої категорії. Це буде науково обґрунтованим заходом для збереження унікальних природних екосистем рівнинної частини регіону, які внаслідок антропогенного впливу знаходяться під загрозою деградації.

При збільшенні площ заповідних територій області слід звернути увагу на ландшафти з лучною рослинністю з багатим біорізноманіттям і розширити охоронні площі водно-болотних угідь.

У подальшому, для відтворення природи на геосистемному рівні необхідним є створення екомережі. Проектування такої мережі має базуватися на результатах ландшафтних досліджень, під час яких мають бути виявлені всі ієрархічні рівні геосистем. Виходячи з наявності та перспектив розвитку екомережі, заповідні території краю доцільно вважати основним резервом – ключовими територіями природоохоронної мережі Закарпатської області. Збільшення такого резерву може відбуватись і за рахунок інших охоронних територій, які в регіоні займають значні площі та представлені захисними категоріями земель різних рослинних формацій, переважно захисними та рекреаційно-оздоровчими лісами, що займають близько 35 % лісового фонду області. Заповідні території разом із захисними категоріями земель мають функціонувати як взаємообумовлена та взаємопов'язана природоохоронна система. Така система не тільки сприятиме збереженню біорізноманіття, але й значно поліпшить забезпечення життєдіяльності біоти.

Підібрані з існуючих та визначені з перспективних території для природоохоронної системи регіонального рівня та запроектовані екологічні коридори мають бути чітко визначені в натурі з картуванням на паперових і цифрових носіях.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Кіш Р., Андрик Є., Мірутенко В. Біотопи Natura 2000 на Закарпатській низовині. – Ужгород: Мистецька лінія, 2006. – 64 с.
2. Крічфалушій В. В., Будніков Г. Б., Мигаль А. В. Червоний список Закарпаття: види рослин та рослинні угруповання, що знаходяться під загрозою зникнення. – Ужгород, 1999. – 196 с.
3. Поп С. С. Природні ресурси Закарпаття. – Ужгород: ТОВ "Спектраль", 2002. – 296 с.
4. Природно-заповідний фонд Закарпатської області / В. М. Антосяк, Я. О. Довганич, Ю. М. Павлей та ін. – Ужгород: 1998. – 304с.
5. Фодор С. С. Флора Закарпаття и возможности ее использования в народном хозяйстве: Автореф. дис. ... д-ра біол. наук: 03.00.05 / Моск. Гос. Универ. – М., 1973. – 30 с.

Kichura A. V.

PECULIARITIES OF FORMING AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF THE NATURE-PROTECTED FUND IN TRANSCARPATHIAN REGION

Carpathian Forest Research Station

Structure of natural-protected fund depending on object area and their territorially distribution in Transcarpathian region has been considered. Representability of reserved territories by plant formations and altitude zones has been analyzed. Perspective of conservation and floristic diversity in epy region has been shown.

Key words: natural-protected fund, biological and landscape diversity, plant formations, Red list, Ecological Network.

Кичура А. В.

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПРИРОДНО-ЗАПОВЕДНОГО ФОНДА ЗАКАРПАТСКОЙ ОБЛАСТИ

Карпатская лесная научно-исследовательская станция УкрНИИгорлес

Рассмотрена структура природно-заповедного фонда Закарпатской области в зависимости от площади объектов и их территориального распространения. Проанализирована репрезентативность заповедных территорий по формациям растений и высотным поясам. Определены перспективы сохранения флористического разнообразия в регионе.

Ключевые слова: природно-заповедный фонд, био- и ландшафтное разнообразие, растительные формации, красный список, экосеть.

e-mail: poplnds@ukrpost.ua

Одержано редколлегією 12.12.2008 р.

УДК 630.18

П. С. ГНАТІВ*

**ТРАНСФОРМОВАНІСТЬ РОСЛИННОГО ПОКРИВУ
ТА РІЗНОМАНІТНІСТЬ ГІРСЬКИХ ЛІСІВ ЛЬВІВЩИНИ**

Інститут екології Карпат НАН України

Проаналізовано масштаб трансформації рослинного покриву і сучасна різноманітність лісів Сколівського і Турківського районів Львівщини. Вказані соціально-економічні чинники зміни біотичного і ландшафтного різноманіття гірського регіону та окреслені шляхи поліпшення ситуації.

Ключові слова: корінні й похідні ліси, трансформація рослинності, соціальні й економічні чинники.

Біотичне й ландшафтне різноманіття Українських Карпат упродовж століть змінене масштабною, проте не завжди розумною людською діяльністю. У результаті освоєння природних ресурсів, переважно лісів, біогеоценотичний покрив регіону набув сучасних рис, відмінних від корінного стану [1]. У його компонентній структурі найбільших змін зазнала саме рослинність [3], а від цього і всі інші елементи екосистем: багатий у минулому тваринний світ, первинний природно сформований і переважно лісовий (окрім альпійського та субальпійського високогір'я) ґрунтовий покрив.

Причини глибоких і масштабних змін біогеоценотичного покриву – переважно економічні й соціальні, незважаючи на різні суспільно-політичні періоди розвитку Карпатського регіону [4]. У цій роботі з'ясуємо сучасний стан трансформованого рослинного покриву Сколівського й Турківського районів Львівщини й окреслимо деякі умови переходу гірського регіону на засади сталого розвитку.

Теперішня ситуація у гірському регіоні Львівщини така, що на 30,6 % площі Сколівського та на 49,5 % площі Турківського районів корінний тип рослинності – лісової, замінений на похідну – лучну. Господарська діяльність у горах спричинила зміну породного складу або повне знищення первинної деревної рослинності, яка була поширена в минулому на 99,0 – 99,3 % площі районів.

Первинний рослинний покрив Сколівського району (згідно із реконструкцією за методикою ІЕК НАН України [5]) – це формації бука лісового (48,3 %) і смереки європейської (10,4 %) із великою часткою їх взаємного проникнення (39,6 %). Тут у минулому панували субформації ялицево-смереково-букових лісів у поєднанні з ялицево-буково-смерековими (58000 га, або 39,6 % від загальної площі – рис. 1), субформації смереково-ялицево-букових лісів (26900 га – 18,3 %), чисті букові та грабово-букові (23000 га – 15,4 %). На невеликих площах були поширені субформації ялицево-смереково-букових (8900 га – 6,0 %), яворово-букових (7000 га – 4,7 %) і ялицево-букових (5500 га – 3,8 %) лісів тощо.

На теперішній території Турківського району малу частку площі займали ялицево-буково-смерекові (1200 га – 1,0 %), смереково-буково-ялицеві (2600 га – 2,2 %), чисті букові (3000 – 2,5 %), а на південному заході – смереково-букові (6200 – 5,2 %) ліси (рис. 2). Панували тут буково-ялицеві (59400 га – 49,8 %) та смереково-ялицево-букові (34900 га – 29,3 %) лісостани. Первинні лісостани території Турківського району також повністю належать до лісового покриву з переважанням формацій ялиці білої (52,2 %) і бука лісового (41,8 %).

У результаті лісоексплуатації корінні лісові угруповання були замінені на похідні. Так, площа первинних лісів у Сколівському районі зменшена із 146060 до 22273 га. Ці ліси за складом деревостанів і деякими іншими ознаками можна вважати корінними й умовно корінними (15,1 %). Істотно змінене співвідношення площ субформацій, що збережені у теперішньому лісовому покриві. На основі порівняння співвідношення лісових угруповань встановлено, що площа мішаних букових лісів зменшена із 129800 до 14029 га (у 9,2 разу), а буково-дубових та ялицево-смереково-букових у теперішньому лісовому покриві взагалі

* © П. С. Гнатів, 2009

немає. Майже удвічі меншими стали площі мішаних смерекових (із 15300 до 7660 га) і буково-ялицевих лісостанів (із 1100 до 584 га).

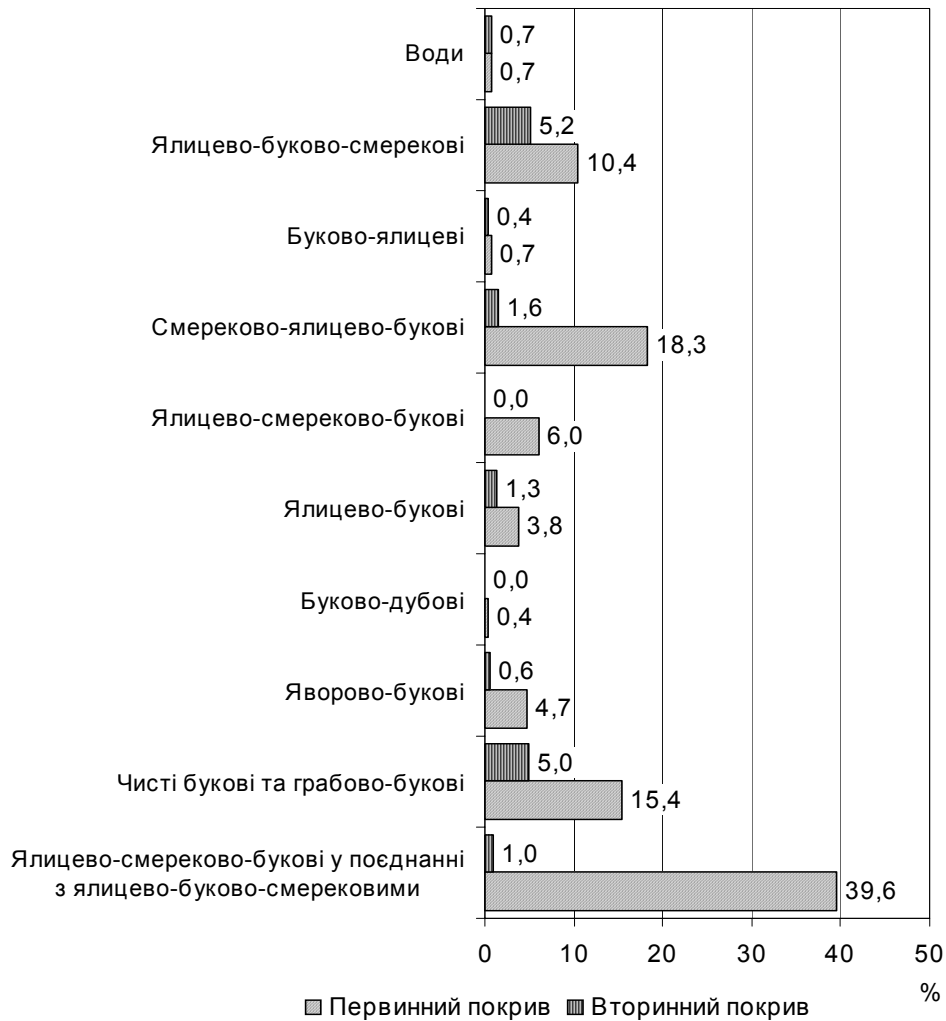


Рис. 1 – Частка лісів із корінним складом деревостану в первинному і вторинному рослинному покриві Сколівщини, %

Водночас на Сколівщині (рис. 3) з'явилися чисті смеречняки (30610 га – 20,8 %), мішані смерекові деревостани (20102 га – 13,7 %), які не властиві корінному покриву. Вагому частку у землях лісового фонду нині займають інші малопродуктивні вторинні ліси, чагарники та знелісені території, разом 14925 га (10,2 %). Власне вкриті лісовою рослинністю угіддя тепер у районі становлять 95437 га, або 64,4 %. Сільськогосподарські землі, з переважно трав'яною рослинністю, охопили 25,4 % території.

Ще разючіші зміни корінних лісів на Турківщині. Якщо раніше вони займали понад 118000 га, то тепер їх залишилося разом із умовно корінними лише 4820 га, або 4,0 %. У первинному покриві району панували буково-ялицеві і смереково-ялицево-букові субформації. Нині їх залишилося разом лише 894 га – 0,8 %, тобто їхні площі зменшені в 10,9 разу. Смереково-букових і ялицево-букових лісів, що займали 9500 га (8 %) корінного покриву району, залишилося 2103 га (1,8 %). У 8 разів меншу, ніж у минулому, частку території займають ялицево-буково-смерекові та смереково-буково-ялицеві субформації (0,4 % покриву). Ялицево-смереково-букові у поєднанні з ялицево-буково-смерековими та дубово-буково-ялицеві ліси, що займали на Турківщині 4,0 % земель, тепер відсутні. Зникли також рідкісні у цій місцевості корінні дубово-буково-ялицеві ліси.

Вагомою зміною у покриві Турківського району (рис. 3) є поява вторинних чистих (16273 га – 13,6 %) і мішаних (15626 га – 13,1 %) смеречняків, чистих яличників (1150 га – 1,0 %). Малопродуктивні вторинні мішані ліси, чагарники та невіддїля на землях лісового фонду Турківщини нині займають разом 16840 га, або становлять ще більшу, ніж на Сколівщині, частку території – 14,1 %. Укритих лісовою рослинністю земель (56717 га) у Турківському районі значно менше, ніж на Сколівщині, а їхня частка у структурі сучасного рослинного покриву сягає лише 47,5 %. Сільськогосподарські вгіддя у Турківському районі нині займають 45736 га, і разом із невіддїлями й іншими землями становлять 42,0 % території.

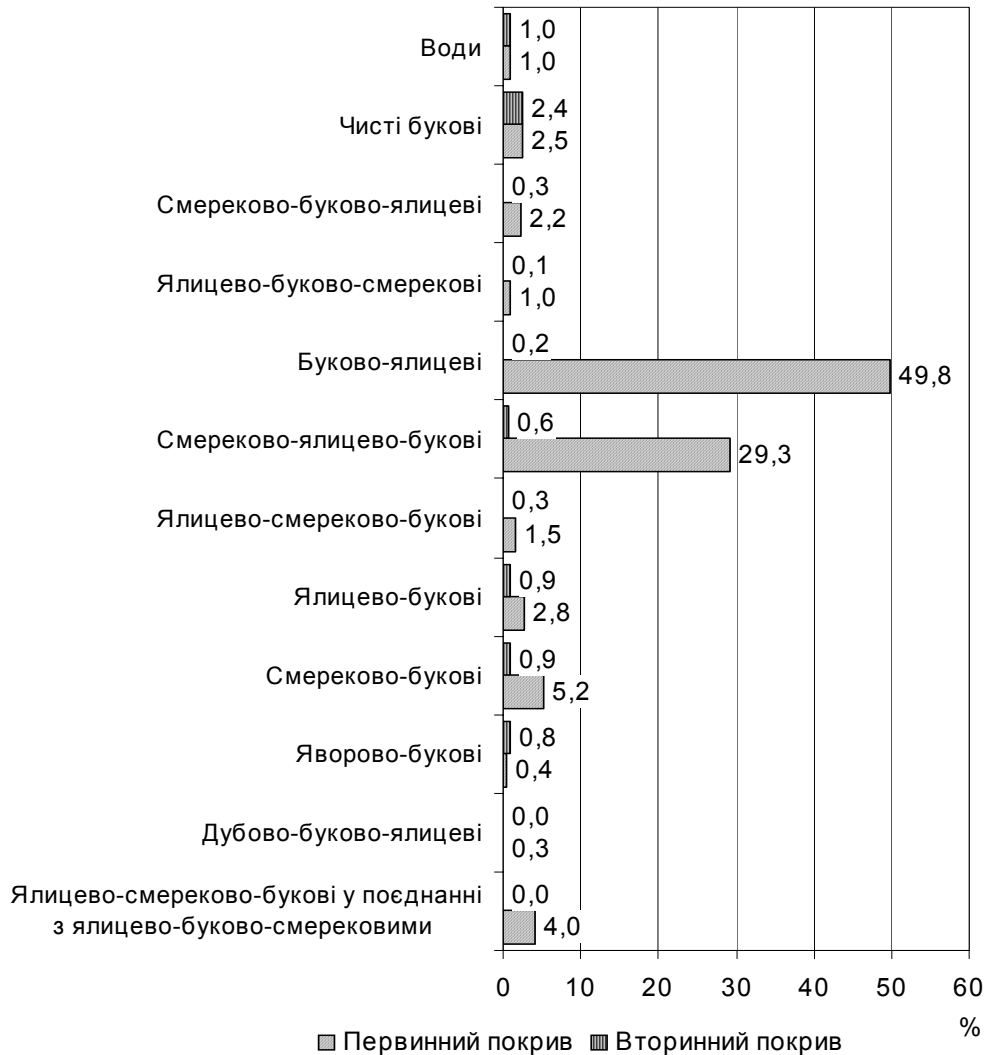


Рис. 2 – Частка лісів із корінним складом деревостану в первинному і вторинному рослинному покриві Турківщини, %

Отже, у гірському регіоні Львівщини корінна рослинність у процесі тривалої господарської діяльності зазнала масштабних змін, унаслідок чого як рослинний покрив загалом, так і первинний лісовий, тепер переважно трансформовані. Лісовідновлення у гірських районах упродовж тривалого періоду здійснювали без належного урахування структурно-функціональних особливостей корінних лісових екосистем, а його лісотипологічні закономірності використовували недостатньо. Унаслідок цього сформувалася теперішня структура лісової рослинності, яка мало подібна на корінний лісовий покрив, а сучасні лісові угруповання на більшості площ є меншою мірою продуктивними та екологічно нестійкими, особливо на Турківщині.

Значних змін природне біотичне й ландшафтне різноманіття Українських Карпат зазнало під впливом сільськогосподарської діяльності [2]. За станом на 2001 рік обсяг валової продукції аграрної галузі в гірських районах Львівщини був значно більшим, ніж у лісовому господарстві та промисловості. Лісове господарство тут є другою за величиною валової продукції галуззю. Промисловість розвинена слабо і продукувала приблизно п'яту частину від обсягу виробництва аграрного сектору на Сколівщині та лише тридцяті – на Турківщині. Порівнюючи два райони між собою, переконуємося, що Турківщина має більший обсяг аграрної продукції як загалом, так і в рослинництві й тваринництві, але поступається Сколівщині за лісогосподарським і промисловим виробництвами.

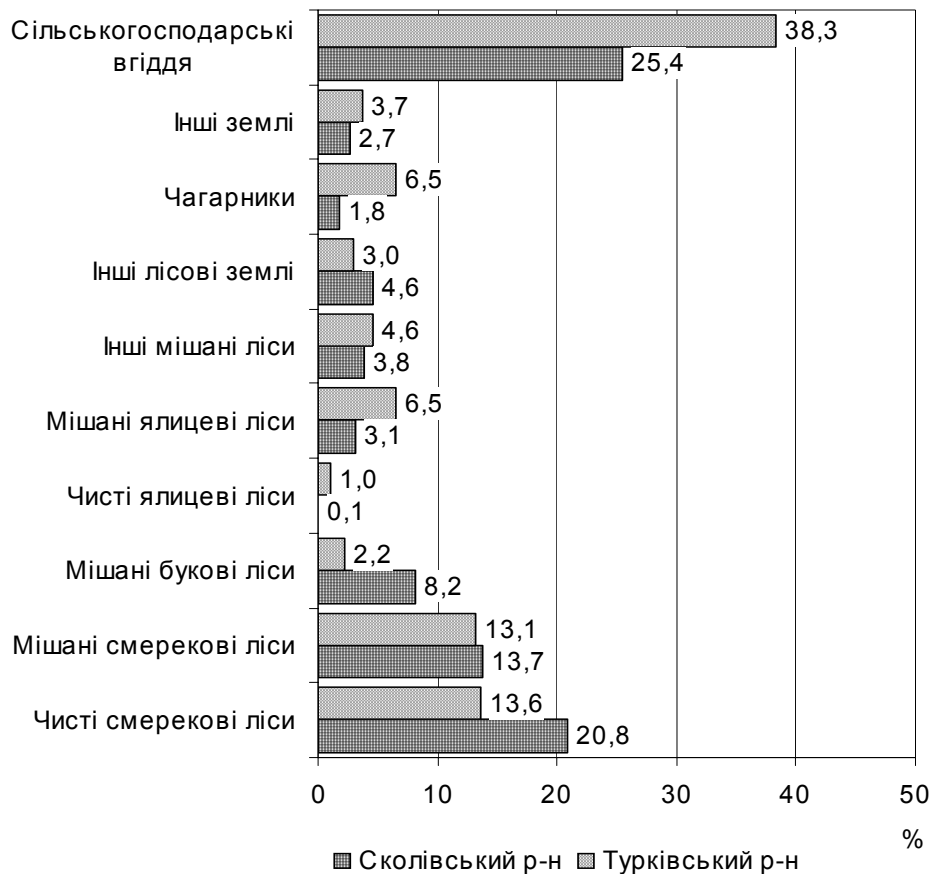


Рис. 3 – Частка нелісових угідь і вторинних лісів у гірських районах Львівщини, %

Лісове господарство у ринкових умовах було найприбутковішим сектором виробництва в Карпатах. Воно й сьогодні, на відміну від аграрної галузі, залишається структурованим і достатньо організованим [2]. Обсяг сукупної продукції лісової галузі за фактичними цінами в розрахунку на одного мешканця у гірських районах за станом на 2001 рік був найбільшим. Масштаби річної заготівлі усієї деревини у Сколівському районі удвічі перевищували заготівлю її в інших районах, де лісова галузь також потужна. Проте вихід заготовленої деревини з одиниці площі лісового фонду в гірських районах був нижчим порівняно із Бродівським, а особливо із Золочівським районом. Упродовж 1997–2001 років у Сколівському й Турківському районах обсяги заготівлі деревини від рубань головного користування зменшувалися, а водночас, від рубань, пов'язаних із веденням господарства, істотно збільшилися. Лісоексплуатація у гірських районах, що практикувалася у минулому, призвела до втрати потужного лісосировинного потенціалу та зменшення обсягів заготівлі деревини до рівня рівнинних, далеко нелісових районів Львівщини.

Висновок. Трансформація природного біотичного і ландшафтного різноманіття в Українських Карпатах, виснаження їх природних ресурсів, дефіцит придатних для

рільництва земель, як і його мізерна ефективність, та загроза від цього (разом із екстенсивним тваринництвом) для екологічної ситуації в регіоні, спонукає до пошуку економічних механізмів компенсації на рівні міжгеосоціосистемного соціального обміну для задоволення потреб місцевих мешканців і рекреантів у відповідних продуктах, нині отримуваних від місцевого землеробства. Лише рішуча, зважена й узгоджена регіональна і державна політика з використанням європейського досвіду спроможна зупинити подальше зубожіння місцевих природних ресурсів (особливо, внаслідок знелісення й розорювання земель) та забезпечити умови сталого розвитку гірських регіонів за тіснішої співпраці в рамках Карпатської конвенції.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Антропогенні зміни біогеоценотичного покриву в Карпатському регіоні. – К.: Наук. думка, 1994. – 166 с.
2. Голубець М. А., Гнатів П. С., Козловський М. П. та ін. Концептуальні засади сталого розвитку гірського регіону. – Львів: Поллі, 2007. – 288 с.
3. Гнатів П. С., Крок Б. О., Полив'яна Г. В. Антропогенна трансформація рослинного покриву в гірських районах Львівщини // Промислова ботаніка: стан та перспективи розвитку. – Донецьк, 2007. – С. 105 – 109.
4. Екологічна ситуація на північно-східному макросхилі Українських Карпат / М. А. Голубець, О. Г. Марискевич, М. П. Козловський та ін. – Л.: Поллі, 2001. – 162 с.
5. Екологічний потенціал наземних екосистем / М. А. Голубець, О. Г. Марискевич, Б. О. Крок та ін. – Л.: Поллі, 2003. – 180 с.

Hnativ P. S.

TRANSFORMATION OF VEGETATION AND DIVERSITY OF MOUNTAIN FORESTS IN LVIV REGION

Institute of Ecology of the Carpathians, NAS of Ukraine

Degree of transformation of vegetable cover and modern diversity of the Skole and Turka districts forests of Lviv region is analyzed. Socio-economic factors of change of biotic and landscape diversity of mountain region are pointed and the ways for improvement of situation are outlined.

Key words: indigenous and secondary forests, transformation of vegetation, social and economical factors.

Гнатив П. С.

ТРАНСФОРМИРОВАННОСТЬ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА И РАЗНООБРАЗИЕ ГОРНЫХ ЛЕСОВ ЛЬВОВЩИНЫ

Институт экологии Карпат НАН Украины

Проанализированы масштаб трансформации растительного покрова и современное разнообразие лесов Сколевского и Турковского районов Львовщины. Указаны социально-экономические факторы изменения биотического и ландшафтного разнообразия горного региона, и очерчены пути улучшения ситуации.

Ключевые слова: коренные и производные леса, трансформация растительности, социальные и экономические факторы

Одержано редколегією 12.12.2008 р.

УДК 633.88:581.522.4

О. О. ЄФРЕМОВА¹, М. І. СКИБІЦЬКА², І. Г. МЕЛЕШКО¹, Т. В. ГАН¹ *
БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ Й РОЗВИТКУ ВИДІВ
РОДУ *CARLINA* L. EX SITU

1. Ботанічний сад Національного лісотехнічного університету України

2. Ботанічний сад Львівського Національного Університету ім. І. Франка

Наведено результати вивчення особливостей біології рідкісних видів роду *Carlina* L. ex situ. Встановлено, що вони в умовах культури добре розмножуються насіннєвим шляхом. Насіння характеризується високою схожістю та енергією проростання, яка зберігається упродовж 2 – 3,5 років.

Ключові слова: насіннева продуктивність, енергія проростання.

Екологічна рівновага досягається біологічною різноманітністю, тому охорона рідкісних видів уже понад двадцять років як набула першочергового значення. Наукову і практичну цінність мають реліктові та ендемічні види рослин, які є частиною безцінного генофонду природної флори. До таких видів належать рідкісні види роду *Carlina* L.: *Carlina onopordifolia* Bess. ex Szaf., Kulcz. et Pawl. (відкасник татарниколистий), *Carlina cirsioides* Klok. (відкасник осотоподібний), *Carlina acaulis* L. (відкасник безстебловий), які ростуть на території Західної України. У медицині препарати відкасників використовують при загальній загальмованості функцій кори головного мозку, дисфункції вищої нервової діяльності, пов'язаної з вагітністю. Ці препарати за впливом на нервову систему аналогічні дії вітаміну В₂, нетоксичні і не викликають побічних дій. У народній медицині корені виду *Radix carlinae*, зібрані весною або пізно восени, використовують внутрішньо при запаленні сечостатевої системи, ниркових набряках, як протиглисне, зовні – при лишаях, для загоювання ран, а також у ветеринарній практиці [6, 8]. Відкасники – оригінальні декоративні рослини, які можуть бути окрасою кам'янистих садів, гірок, рокаріїв.

Метою цієї роботи було вивчення біологічних особливостей росту й розвитку *C. acaulis*, *C. cirsioides*, *C. onopordifolia* ex situ.

C. acaulis – гірський вид європейського типу ареалу. На Україні поширений у Карпатах від лісового до альпійського поясу – на луках, галявинах, узліссях. Стрижнекореневий багаторічник. *C. cirsioides* – реліктовий ендемічний вид, в українській флорі трапляється на Волино-Подільській височині і в південній частині Полісся. Росте в розріджених лісах, на сухих луках, остепнених схилах, на сонячних узліссях, галявинах, на свіжих, переважно карбонатних, ґрунтах. *C. cirsioides* – багатоголовий стрижнекореневий трав'яний полікарпик. *C. onopordifolia* – реліктовий вид, який поширений на території західного Поділля на Лисій горі (Гологори, Львівської обл.), росте на її степових ділянках. Життєва форма – стрижнекореневий монокарпик.

Вихідним матеріалом для первинної інтродукції було насіння відкасників, зібране з природних місць виростання (полонини Карпат, остепнені схили Лисої гори, Золочівського району, Львівської області). Досліджували ритми росту й розвитку, показники насіннєвої продуктивності (НП), вегетативне й генеративне розмноження (лабораторну схожість і енергію проростання насіння, динаміку проростання насіння, залежно від термінів його зберігання) *C. acaulis*, *C. cirsioides*, *C. onopordifolia* ex situ. При виконанні цієї роботи застосовували загальноприйняті в ботаніці методики досліджень [1, 2, 7].

Багаторічні спостереження за видами *C. acaulis*, *C. cirsioides*, *C. onopordifolia* ex situ дають можливість установити спектр сезонного розвитку та амплітуду змін фенологічних показників видів у культурі. За феноритмотипами вони належать до групи літньо-осінньозелених видів, за тривалістю вегетації (140 – 150 діб) – до триваловегетуючих. За термінами весняного відростання – до групи видів, для яких необхідні достатньо високі середньодобові температури (+8 – +15 °С), що відповідає I – III декадам квітня. Фаза бутонізації у *C. onopordifolia* розпочинається у III декаді червня – I декаді липня (триває 1,5 –

* © О. О. Єфремова, М. І. Скибіцька, І. Г. Мелешко, Т. В. Ган, 2009

2 місяці), а у *C. acaulis* та *C. cirsioides* – у I – II декадах липня (триває 1 – 1,5 місяці). Тривалість фази бутонізації залежить від періоду формування кошиків, що передуює появі бутонів. За терміном цвітіння дослідні види належать до літньо-осінньої групи рослин, зачатки суцвіть яких формуються навесні, тому цвітіння не зумовлене особливостями зимового періоду, але залежить від способу запилення, вікового стану рослин і, звичайно, від метеорологічних умов року досліджень. В умовах культури ці види рослин цвітуть з початку серпня до вересня, протягом 35 діб. Тривалість фази досягання плодів залежить від погодних умов і переважно більша, ніж бутонізації та цвітіння. Так, у *C. onopordifolia* вона розпочинається у II – III декадах серпня, а у *C. acaulis* і *C. cirsioides* – у I – II декадах вересня і триває у першого виду 47 – 85 діб, а у двох інших – 65 – 70 діб. Стигле насіння види утворюють до кінця листопада, впродовж зими воно зберігається у кошиках, а заключна фаза генеративного розвитку – осипання та розповсюдження настає навесні наступного року. Збір насіння як в умовах природи, так і в культурі слід здійснювати у грудні.

Здатність до генеративного розмноження є індикатором життєвого стану рослин *ex situ*, тому дослідження насінневої продуктивності є важливим з погляду введення видів у культуру. Результати досліджень свідчать, що умови культури по-різному впливають на показники насінневої продуктивності досліджених видів. У *C. acaulis* відбувається пропорційне збільшення як потенційної насінневої продуктивності (ПНП) (у культурі 220 – 300 шт., у природі 125 – 180 шт.), так і фактичної насінневої продуктивності (ФНП) (у культурі 100 – 230 шт., у природі 75 – 120 шт.). У *C. cirsioides* на фоні підвищення кількості насінних зачатків (у культурі 410 – 550 шт., у природі 270 – 300 шт.) відбувається значне зменшення кількості насіння, яке зав'язалося (у культурі 100 – 300 шт., у природі 90 – 220 шт.).

Показник ПНП *C. onopordifolia* у природі коливається від 590 до 810 шт., у культурі знаходиться в межах від 365 до 428 шт.; ФНП у природі становить 165 – 690 шт., у культурі – 72 – 250 шт. Як видно з одержаних даних, *C. onopordifolia* має значно менші показники ПНП і, особливо, ФНП в культурі від відповідних показників у природі. Достатня кількість насіння, яке зав'язується в усіх дослідних видів в умовах культури, свідчить, що вони здатні до репродукції *ex situ*. За літературними даними [4, 5], у природних умовах відкаски розмножуються насінням, яке не має періоду спокою. У наших дослідах (табл. 1) свіжозібране насіння *C. onopordifolia* проростає в чашках Петрі на 3 – 4 добу, *C. acaulis*, *C. cirsioides* – на 3 – 8 добу після висівання, у ґрунті – на 8 – 10 та 10 – 15 добу відповідно.

Таблиця 1

Лабораторна та ґрунтова схожість насіння видів роду *Carlina* L. *ex situ*, %

Вид	У лабораторних умовах				У відкритому ґрунті	
	на дистильованій воді		у ґрунті		схожість, %	енергія проростання
	схожість	енергія проростання	схожість	енергія проростання		
<i>C. acaulis</i>	90,8	69,7	61,1	50,6	56,5	47,6
<i>C. cirsioides</i>	81,2	71,4	57,3	43,3	60,5	42,1
<i>C. onopordifolia</i>	94,8	90,3	72,6	69,8	65,7	53,3

Лабораторна схожість та енергія проростання дослідних видів як у чашках Петрі, так і у ґрунті, однаково висока: *C. onopordifolia* – 94,8 %, *C. acaulis* – 90,8 %, *C. cirsioides* – 81,2 %. Схожість і енергія проростання насіння, пророщеного у ґрунті (відкритий ґрунт і лабораторні умови), є меншою, ніж схожість насіння, пророщеного на дистильованій воді, і становить 65,7; 56,5; 60,5 та 72,6; 61,1; 57,3 % відповідно.

При дослідженні динаміки схожості насіння за термінами його зберігання встановлено обернено-пропорційну залежність: із збільшенням терміну зберігання схожість насіння усіх видів роду *Carlina* в лабораторних умовах знижується. Так, у *C. acaulis* від 85,9 % в кінці 12 місяця – до 9,7 % на 42 місяці; у *C. cirsioides* від 80,6 до 6,1 % відповідно; у *C. onopordifolia* в кінці 12 місяця зберігання схожість практично не змінювалася і становила 91,3 %, а вже

після 20-місячного зберігання знижувалася до 28 %, на 24 місяці – до 7,2 %. Повна втрата життєздатності насіння у *C. acaulis* та *C. cirsioides* настає на 48, у *C. onopordifolia* – на 25 місяці зберігання (табл. 2).

Таблиця 2

Динаміка схожості насіння видів роду *Carlina* L. від термінів зберігання, %

Вид	Термін зберігання, місяці				
	12	24	36	42	48
<i>C. acaulis</i>	85,9	51,9	20,8	9,7	–
<i>C. cirsioides</i>	80,6	78,5	57,3	6,1	–
<i>C. onopordifolia</i>	91,3	7,2	–	–	–

Висока життєздатність насіння відкасників є підставою для їхнього поновлення у природних умовах та успішного введення в культуру. Насіння висівають навесні, як зійде сніг і ґрунт дещо прогріється, або під зиму, безпосередньо у відкритий ґрунт, на глибину 1,5 – 2 см. Збільшення глибини загортання призводить до загнивання значної кількості життєздатного насіння або до зниження його схожості та енергії проростання. Насіння відкасників проростає за надземним типом. На розвиток сіянців впливають абіотичні чинники – характер ґрунту, тобто його кислотність, наявність іонів Са, механічна структура, а також погодні умови. При вирощуванні відкасників потрібно звертати увагу на умови розвитку особин до віргінільного вікового стану. При висіванні у висівні ящики, а, також при загущених посадках у відкритий ґрунт пікування слід проводити у стадії 2 – 3 справжніх листків, тоді приживання становить 85 – 90 %. Через 1,5 – 2 місяці було відмічено різницю в рості між особинами, висіяними у відкритий ґрунт і розпікованими (табл. 3)

Таблиця 3

Динаміка росту сіянців *C. onopordifolia* на першому році життя в культурі

Варіант	Вік рослини, місяці	Висота рослини, см	Довжина гіпокотилія, см	Довжина кореня, см	Розміри сім'ядолі, см		Кількість листків, шт.	Розміри листка, см	
					довжина	ширина		довжина	ширина
3 насіння	1	1,55	0,59	5,70	1,55	0,60	–	–	–
	2	4,18	0,80	6,36	2,28	0,70	2	2,96	0,44
	3	5,90	1,19	8,45	2,40	0,80	3	3,68	1,40
	4	11,45	1,20	10,60	–	–	4-5	6,60	2,38
	5	13,18	1,30	12,18	–	–	6-7	9,79	3,86
Після пікування	1	1,60	0,63	5,85	1,60	0,65	–	–	–
	2	4,30	0,95	7,55	2,13	0,75	2	3,00	0,45
	3	4,80	1,00	8,00	2,13	0,75	2	3,05	0,48
	4	10,30	1,05	9,50	–	–	4	4,80	1,95
	5	13,00	1,15	11,00	–	–	6	6,30	2,95

Як видно з даних табл. 3, перепіковані рослини відстають у рості на перших етапах розвитку. При вирощуванні усіх видів відкасників слід враховувати особливості кореневої системи цих видів рослин (наявність стрижневого кореня).

За літературними даними [5] і нашими спостереженнями, у культурі *C. cirsioides* має здатність до вегетативного розмноження, що зумовлене особливостями морфології його підземної сфери: багатоголовість стрижневого кореня. На глибині 15 – 20 мм у верхній частині головного та бічних коренів розташовані бруньки поновлення, кількість яких з віком збільшується, у 6-річному віці їх може бути до 10 – 13 шт. Здатність до партикуляції сприяє розділенню однієї субсенільної особини на окремі розетки. Природну регенераційну здатність *C. cirsioides* можна використати для вегетативного розмноження цього цінного рідкісного виду. Спроби вегетативного розмноження листорозетками, листобруньковими живцями генеративних пагонів і відрізками коренів дали позитивні результати (табл. 4).

Найкращі результати дало живцювання листобруньковими фрагментами генеративних пагонів (85,9 %) і листорозетками (78,3 %). Дещо нижчі показники одержані в дослідях із кореневими відрізками (завдовжки 4 – 6 см), приживання яких становило 31,3 %.

Таблиця 4

Результати вегетативного розмноження *C. onopordifolia*

Органи рослини	Початок укорінення (доба)	Термін укорінення(доба)	Укорінених, %
Листобрунькові живці генеративних пагонів	5 – 6	23 – 25	85,9 ± 1,5
Листорозетки	14 – 16	22 – 29	78,3 ± 2,1
Відрізки кореня	12 – 17	25 – 28	31,3 ± 2,3

Оптимальний час живцювання відкасника осотоподібного – червень-липень, пізніші строки не дають можливості прижитись і сформуватись дочірнім рослинам. Таким чином, досліди з укорінення листорозетками, листобруньковими живцями, відрізками кореня, з наявними бруньками поновлення свідчать про високу здатність відкасника осотоподібного до регенерації, що є перспективним при інтродукції шляхом вегетативного розмноження.

Висновки. За феноритмотипами *C. acaulis*, *C. cirsioides*, *C. onopordifolia* належать до групи літньо-осінньо зелених рослин з тривалістю вегетації 140 – 150 діб; за термінами цвітіння – до літньо-осінніх. Розмножуються дослідні види насінням, яке не має періоду спокою, проростає на 3 – 8 добу, характеризується високими схожістю та енергією проростання (81,2 – 94,8 %). Тип проростання насіння – надземний. Дослідження біологічних особливостей росту і розвитку *C. acaulis*, *C. cirsioides*, *C. onopordifolia ex situ* дають підстави вважати їх видами рослин з достатньо широкою еколого-фітоценотичною амплітудою, що дає змогу вводити їх у культуру.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Вайнагій І. В., Вайнагій В. І. Насінна продуктивність деяких трав'янистих рослин Українських Карпат, занесених до Червоної книги України // Укр. ботан. журн. – 1993. – Т. 50, № 6. – С. 23 – 32.
2. Верещагина І. В. Вегетативное размножение декоративных многолетников // Всесоюзн. конф. по теоретич. основам интродук. раст.: Тез. докл. – М., 1983. – С. 33 – 34.
3. Заверуха Б. В. Збереження генофонду рідкісних рослин на Волино-Подільській височині // Український ботанічний журнал. – 1976. – Т. 33, № 3. – С. 279 – 282.
4. Зеленчук А. Т. Особенности семенного размножения и возобновления *Carlina onopordifolia* (Asteraceae) в условиях Западной Подолии // Ботан. журн. – 1985. – Т. 70, № 4. – С. 500 – 507.
5. Зеленчук Т. К., Зеленчук А. Т. Насінне розмноження та поновлення *Carlina cirsioides* Klok. на Західному Поділлі // Український ботанічний журнал. – 1987. – Т. 44, № 2. – С. 17 – 20.
6. Лікарські рослини: Енциклопедичний довідник / Відп. ред. А. М. Гродзінський. – К.: Укр. Енциклопедія ім. М. П. Бажана, 1992. – С. 87.
7. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. – М.: Наука, 1975. – 157 с.
8. Мацку Я., Крейча И. Атлас лекарственных растений. – Изд-во Веда (Словацкая АН). – 1981. – 418 с.
9. Шеляг-Сосонко Ю. Р., Дідух Я. П., Єрьоменко Л. П., Луковиця Г. С. Карта рослинності г. Лиса (Львівська обл.) // Український ботанічний журнал. – 1980. – Т. 37, № 1. – С. 59 – 64.

Yefremova O. O.¹, Skybitska M. I.², Meleshko I. G.¹, Han T. V.¹

BIOLOGICAL FEATURES OF GROWTH AND DEVELOPMENT OF *CARLINA* L. SPECIES *EX SITU*

1. Botanical garden of National University of Forestry and Wood Technology of Ukraine

2. Botanical garden of Ivan Franko National University

Results of investigation of biological peculiarities of rare *Carlina* L. species *ex situ* are presented. It was found that these species successfully reproduce by seeds. Seeds have no rest period and are characterized by high energy of sprouting and germination (81.2 – 94.8 %). They lose viability in 2 – 3.5 years.

Key words: seeds productivity, energy of germination.

Ефремова О. О.¹, Скрыбцкая М. И.², Мелешко І. Г.¹, Ган Т. В.¹

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ ВИДОВ РОДА *CARLINA* L. *EX SITU*

1. Ботанический сад Национального лесотехнического университета Украины

2. Ботанический сад Львовского Национального Университета им. И. Франко

Приведены результаты изучения особенностей биологии редких видов рода *Carlina* L. *ex situ*. Установлено, что данные виды в условиях культуры хорошо размножаются семенным способом. Семена характеризуются высокой всхожестью и энергией прорастания, которая сохраняется на протяжении 2 – 3,5 лет.

К л ю ч е в ы е с л о в а : семенная продуктивность, энергия прорастания.

e-mail: Tetjana2007@ukr.net

Одержано редколлегією 12.12.2008 р.

УДК 582. 657. 24

Н. Ю. ЛУЧКІВ, В. І. ПАРПАН *

ОСОБЛИВОСТІ МОРФОЛОГІЧНОЇ МІНЛИВОСТІ ОСОБИН
CENTAUREA CARPATICA (PORC.) PORC.

Прикарпатський національний університет ім. В. Стефаника

Досліджено морфологічні параметри вегетативної та репродуктивної сфери особин *C. carpatica* Porc. Вивчено особливості мінливості морфологічних ознак залежно від місця виростання виду. Встановлено середній і високий рівні мінливості вегетативних і репродуктивних ознак усередині кожної популяції. Виявлено високий рівень міжпопуляційної мінливості. Досліджено кореляційну структуру морфологічних параметрів, яка характеризується великою кількістю достовірних зв'язків. В усіх популяціях найтісніший зв'язок виявлено між елементами генеративної сфери рослин. Доведено, що у міру погіршення еколого-фітоценотичних умов виростання та посилення антропогенного впливу морфологічна інтегрованість особин знижується.

Ключові слова: особини, внутрішньопопуляційна мінливість, міжпопуляційна мінливість, морфологічні параметри, кореляційна структура.

При дослідженні популяцій рослин одне з найважливіших місць належить вивченню мінливості їх морфологічних ознак у межах популяції, а також у різних еколого-фітоценотичних умовах. Такі дані дають можливість з'ясувати адаптивні механізми, що забезпечують збереження життєздатності особин у певних умовах середовища [10]. Для волошки карпатської (*C. carpatica* Porc.) відомості щодо особливостей морфологічних параметрів особин у популяціях та їх змін під впливом біотичних і абіотичних чинників практично відсутні, а відповідні дослідження проводяться вперше. Тому метою нашої роботи є вивчення особливостей внутрішньопопуляційної та міжпопуляційної мінливості особин досліджуваного таксону у природних місцях виростання та в умовах культури.

Дослідження морфологічних параметрів *C. carpatica* Porc. проведено на особинах, зібраних у 2004 – 2008 рр. у локальних популяціях, розташованих в Українських Карпатах у межах Івано-Франківської (популяції I, III, IV, VI – VIII), Закарпатської (популяція V), Чернівецької областей (популяція II) і на дослідній ділянці в м. Івано-Франківськ.

Внутрішньо- і міжпопуляційну мінливість, пластичність особин виду, їх зміни у ході онтоморфогенезу вивчали шляхом морфометричних досліджень репрезентативної вибірки з кожної популяції у 50 генеративних особин [5]. Морфометричні дослідження здійснювали за 22 ознаками. Морфологічні заміри проводили в період масового цвітіння і дозрівання насіння, всі динамічні показники обліковували шляхом досліджень на дослідній ділянці.

Біометричний аналіз даних проведено методами математичної статистики [6, 9]. Обчислено середнє арифметичне ($\bar{X}$); середній квадрат відхилень, або дисперсію (S_x^2); середнє квадратичне, або стандартне відхилення (S_x); коефіцієнт варіації (V); похибку середнього арифметичного ($S_{\bar{x}}$) та ліміти значень ($\min$, $\max$). Зв'язок між ознаками визначали шляхом обчислення коефіцієнтів лінійної кореляції Пірсона (r). Напрямок зв'язку встановлювали за знаком коефіцієнта кореляції: $+r$ – зв'язок прямий; $-r$ – зв'язок зворотний. Порівняння середніх арифметичних і визначення достовірності різниці між ними проведено за допомогою критерію Стюдента [5, 11].

Залежно від величини коефіцієнта варіації мінливість ознаки оцінювали за такою шкалою: $V < 10\%$ – варіація незначна; $10 < V < 20\%$ – варіація середня; $V > 20\%$ – варіація значна [11].

Статистичну обробку матеріалу проведено на персональному комп'ютері за допомогою пакету прикладних програм MS Excel за відомими методами біометрії [5, 6, 9].

У результаті досліджень встановлено, що для *C. carpatica* Porc. характерна значна варіабельність морфологічних ознак, більшість із яких є сильно- і середньоваріабельними.

* © Н. Ю. Лучків, В. І. Парпан, 2009

Діапазон варіювання морфологічних параметрів як у межах кожної популяції, так і між ними значною мірою відрізняється (рис. 1).

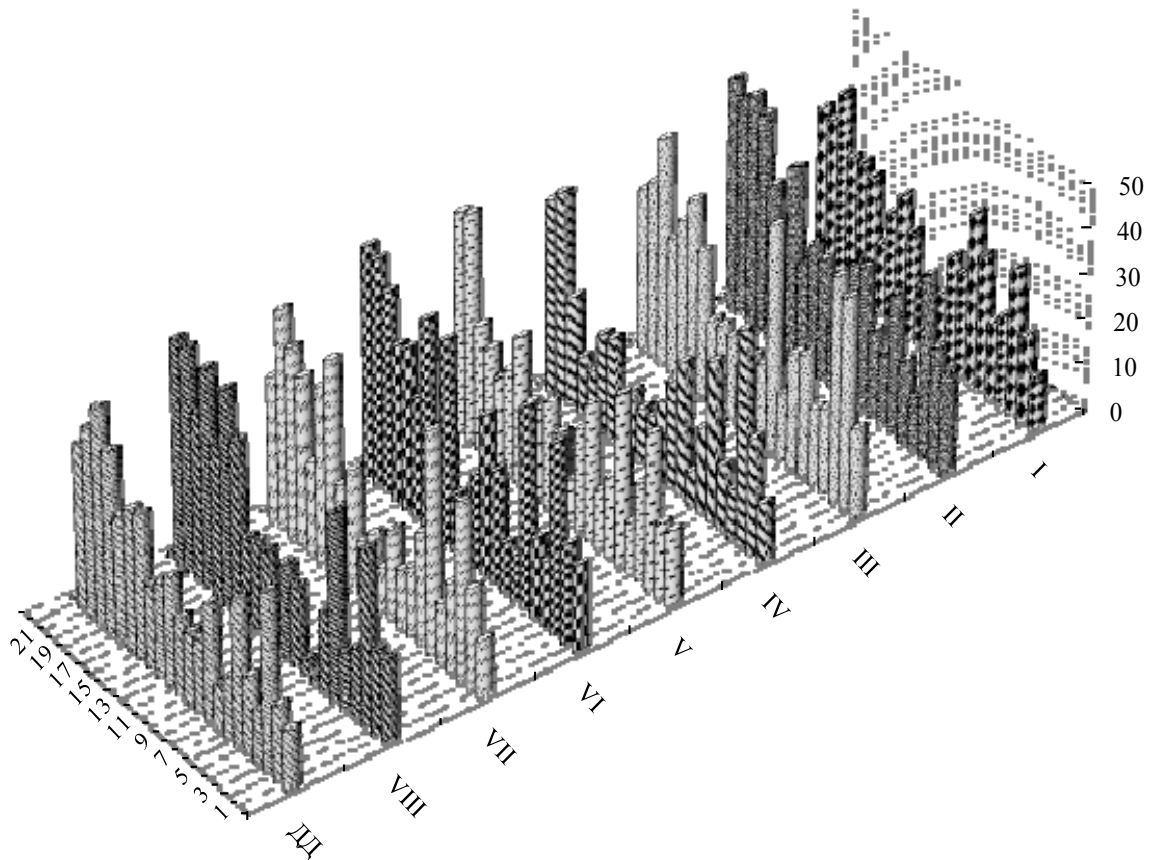


Рис. 1 – Мінливість морфометричних ознак *C. carpatica* (0 – 50 – значення коефіцієнтів варіації, %; популяції I – VIII див. у тексті, ДД – дослідна ділянка; 1 – 22 – морфометричні показники: 1 – висота стебла (см); 2 – довжина кореневища (см); 3 – кількість кошиків (шт.); 4 – кількість листків під обгорткою (шт.); 5 – кількість листочків обгортки (шт.); 6 – кількість стеблових листків (шт.); 7 – кількість плідних квіток (шт.); 8 – кількість неплідних квіток (шт.); 9 – кількість плодів (шт.); 10 – довжина міжвузль (см); 11 – діаметр суцвіть (см); 12 – діаметр обгортки (см); 13 – товщина стебла під обгорткою (мм); 14 – довжина листка (середнє значення довжини всіх листків даного екземпляра) (см); 15 – ширина листка (середнє значення ширини всіх листків даного екземпляра) (см); 16 – площа листової пластинки (см); 17 – маса суцвіть (г); 18 – маса кореневища (г); 19 – маса листків (г); 20 – маса стебла (г); 21 – маса стебла з листками (г); 22 – загальна фітомаса особин (г))

З рис. 1 видно, що за кількістю найбільш мінливих морфометричних параметрів відрізняються популяції I, II та VI (середні значення коефіцієнта варіації знаходяться у межах 21,76 – 50,43 %); середньоваріабельні ознаки переважають у популяціях III, V, VIII (V – 15 – 19,48 %), а слабоваріабельні – в популяції IV.

Серед усіх досліджуваних морфологічних ознак найбільш мінливими виявилися кількість кошиків і стеблових листків, а також усі параметри маси, для них середнє значення коефіцієнта варіації знаходиться в межах 27,14 – 44,62 %. Менш мінливими, порівняно з попередньо названими морфологічними параметрами є: довжина кореневища, кількість плодів, довжина міжвузль і листків, а також площа листової пластинки (V – 21,66 – 25,52 %). Слабоваріабельними й більш сталими виявилися такі з ознак, як висота стебла, кількість листків під обгорткою та листочків обгортки; кількість плідних і неплідних квіток; діаметр кошика та обгортки; товщина стебла під обгорткою і ширина листка (V – 12,54 – 19,94 %).

Діапазон варіювання досліджуваних ознак істотно відрізняється і всередині популяцій. Серед ознак із низьким рівнем мінливості (значення $V < 10\%$) в популяції I виявилися

висота стебла, довжина міжвузль, діаметр кошика та обгортки, а також площа листкової пластинки, для яких середнє значення коефіцієнта варіації (V) знаходиться в межах 11,38 – 14,94 %. Висока мінливість притаманна таким ознакам: кількість кошиків, плідних квіток і стеблових листків, а також довжина листка та всі параметри маси (V – 28,29 – 41,53 %); решта досліджуваних ознак цієї популяції є середньо-варіабельними, для яких значення V знаходиться в межах 16,93 – 24,26 %. Діапазон варіювання морфологічних ознак у популяції I – 11,38 – 41,53 %.

У популяції II низький рівень варіації визначено для ознак: кількість листків під обгорткою, діаметр суцвіть та обгортки (V – 11,40 – 13,97 %). Високий рівень мінливості притаманний таким ознакам, як площа листкової пластинки; товщина стебла під обгорткою, довжина листка і міжвузль; кількість стеблових листків, кошиків і плодів; довжина кореневища, а також усі показники маси, середнє значення коефіцієнта варіації для цих ознак знаходиться в межах 25,88 – 50,43 %. Середньоваріабельними виявилися висота стебла і ширина листка; кількість плідних і неплідних квіток та листочків обгортки (V – 15,75 – 21,94 %). Серед слабоваріабельних – діаметр обгортки і суцвіття, а також кількість листків під обгорткою (V – 11,40 – 13,97 %).

Для популяції III більшість ознак є середньоваріабельними із значенням коефіцієнта варіації – 16,51 – 25,46 %; слабоваріабельними є кількість неплідних квіток й діаметр обгортки; для всіх інших ознак, у тому числі для параметрів маси, характерним є високий рівень мінливості, де середнє значення коефіцієнта варіації знаходиться в межах від 27,04 до 49,54 %. Діапазон варіювання морфологічних ознак – 13,79 – 49,54 %.

У популяції IV такі ознаки, як: висота рослини; кількість листків під обгорткою, листочків обгортки і неплідних квіток; діаметр обгортки й товщина стебла під обгорткою, а також довжина і ширина листків є ознаками із низьким рівнем мінливості, де середнє значення коефіцієнта варіації знаходиться в межах 7,05 – 14,13 %. Високий рівень мінливості визначено для ознак: кількість кошиків, стеблових листків і плодів, а також – маса стебла з листками та загальна фітомаса особин. Діапазон варіювання морфологічних ознак – 7,05 – 47,06 %.

Для популяції V низький рівень мінливості характерний для кількості обгорткових відростків, неплідних квіток і діаметра суцвіть, а високий – для кількості кошиків, плодів і стеблових листків разом із ознаками: площа листкової пластинки, маса стебла, стебла з листками та загальна фітомаса особин. Діапазон варіювання морфологічних ознак – 9,15 – 50,00 %.

У популяції VI високий рівень мінливості простежується для кількості кошиків і стеблових листків; довжини міжвузль і стеблових листків; площі листкової пластинки та ознак маси (V – 33,92 – 50,00 %); слабоваріабельними є кількість: плідних і неплідних квіток, листків під обгорткою; діаметра обгортки та під обгорткою, для всіх інших ознак (середньоваріабельні) діапазон варіювання знаходиться в межах 17,30 – 23,16 %.

У популяціях VII та VIII високий рівень мінливості характерний для ознак кількість кошиків і стеблових листків, площа листкової пластинки та довжина листка (в популяції VII), а також для усіх вагових параметрів. Порівняно сталими в популяції VII є ознаки: довжина кореневища; кількість листків під обгорткою, плідних і неплідних квіток; довжина міжвузль, діаметр обгортки, ширина листка та маса кореневища (V – 15,07 – 24,88 %); у популяції VIII значення коефіцієнта варіації для середньоваріабельних ознак знаходиться в межах 16,74 – 20,23 %. Низький рівень мінливості в популяції VIII характерний для кількості: листків під обгорткою і листочків обгортки, неплідних квіток і плодів та діаметра обгортки; в популяції VII – для висоти стебла, кількості листків під обгорткою і плодів; діаметру суцвіть та товщини стебла під обгорткою (V – 9,66 – 13,05 %).

У результаті порівняння коефіцієнтів варіації всіх досліджуваних ознак у межах кожної популяції з коефіцієнтом варіації морфологічних параметрів рослин із дослідної ділянки (ДД) встановлено діапазон варіювання морфологічних ознак для останньої – 9,41 – 47,05 %.

Серед ознак із високим рівнем мінливості – кількість кошиків і стеблових листків, площа листової пластинки та параметри маси. Низький рівень мінливості визначено для ознак: висота стебла; кількість листків під обгорткою, плідних і неплідних квіток, діаметр суцвіття та ширина листків.

При порівнянні коефіцієнтів варіації таких показників репродуктивної сфери, як кількість насінних зачатків (ПНП) і кількість стиглих повноцінних плодів (ФНП) у розрахунку на один генеративний пагін встановлено, що рівень мінливості ФНП та ПНП в досліджуваних локалітетах значно відрізняється (мінливість кількості кошиків і неплідних квіток розглянуто вище).

Найбільш мінливими показники ПНП та ФНП є в популяції III, де коефіцієнт варіації становить 25,46 та 45,91 % відповідно (максимальні значення показників); менш варіабельна потенційна та фактична насіннева продуктивність є в популяціях IV та V. У популяціях I, II, VI та дослідній ділянці кількість стиглих повноцінних плодів є ознакою, яка мінливіша за кількість насінних зачатків. Високий рівень мінливості кількості насінних зачатків (вищий за такий для ФНП) спостерігається в популяціях VII і VIII.

Таким чином, кількість повноцінного насіння є величиною сильноваріабельною в популяціях II – V ($V > 25$); слабоваріабельною – в популяціях VII, VIII ($V < 15$); в популяціях I, VI та на дослідній ділянці цей показник є середньоваріабельним ($15 < V < 25$ %). Кількість насінних зачатків сильноваріабельна лише в популяції III; в популяціях I, VI та дослідній ділянці – слабоваріабельна; для решти популяцій ПНП є середньоваріабельною величиною.

Встановлено високий рівень міжпопуляційної мінливості морфометричних параметрів досліджуваного таксону. Статистично достовірну різницю за 17 – 19 ознаками (ознаки, як для рис. 1), при $p \leq 0,05$ (гіпотеза справедлива на 95 %) виявлено між популяціями I і V, I і VII, II і VII, III і IV. Відрізняються між собою також усі популяції та дослідна ділянка (за 15, 18 та 19 ознаками на рівнях достовірності 90, 95 і 99 %), за винятком популяції IV (за 13 ознаками, достовірність 90 %); решта популяцій різняться між собою за 14 – 16 ознаками.

Нами досліджено кореляційну структуру (внутрішні взаємозв'язки) ознак виду. Кореляційний аналіз свідчить, що в усіх популяціях, а також на дослідній ділянці, існує прямий взаємозв'язок (на достовірному рівні значущості $\alpha = 0,01$ %) між такими ознаками: маса кошиків, стеблових листків, стебла, стебла з листками та загальна фітомаса особин ($r = 0,61 - 1,00$). З ними максимально корелюють (характерно для більшості популяцій) висота стебла, кількість кошиків, кількість листків і кількість квіток у кошику ($r = 0,53 - 0,86$). На найнижчому рівні значущості ($\alpha = 0,5$ %) зв'язок між ознаками має стохастичний характер і виявлений між такими параметрами, як висота стебла і кількість листків та кошиків, діаметр обгортки та товщина стебла під обгорткою тощо ($r = 0,41 - 0,49$).

Структура кореляційних зв'язків є індивідуальною для кожної популяції. Максимальну кількість кореляційних зв'язків на найвищому рівні значущості ($\alpha = 0,01$ %) зафіксовано в популяціях III, V (14 із 22 морфологічних параметрів). Більш-менш стабільні кореляційні зв'язки на дослідній ділянці (13 параметрів), в популяціях I, II, IV (11 із 22 параметрів) та VI, VII, VIII (9 – 10 параметрів), що вказує на високу інтегрованість особин і відносно сприятливі екологічні умови. Найбільшу кількість кореляційних зв'язків на найнижчому рівні достовірності ($\alpha = 0,5$ %) виявлено в популяціях V, VI, VII (10 – 11 параметрів), найменшу – в популяції VIII і на дослідній ділянці (6); в популяціях I – IV кількість ознак, що корелюють, становить 7 – 8 із 22 морфологічних параметрів.

Для оцінки ступеня цілісності кореляційної структури особин *C. carpatica* у популяціях обчислювали індекс морфологічної інтеграції (I_m). Максимальне значення цього показника розраховано в популяціях III та V (26,41 і 24,67 % відповідно); середнє значення індекс морфологічної інтеграції має в популяціях I та VI – VIII (18,61 – 21,21 %); мінімального значення показник набуває в популяції II (14,29 %), а в популяції IV та дослідній ділянці I_m становить 15,58 і 16,45% відповідно.

Установлено, що найбільш скорельованими (на найвищому рівні значущості $\alpha = 0,01$) є ознаки лучних популяцій середнього гірського поясу, особини яких виростають у високотрав'ї на свіжих ґрунтах (умови близькі до оптимальних), а також морфологічні параметри рослин із дослідної ділянки; низький рівень скорельованості виявлено у високогірних популяціях, що очевидно, пов'язане із значною мірою суворішими кліматичними умовами. Напрям зв'язку між ознаками у більшості випадків прямий і строго прямолінійний. Характер зв'язку за тісністю – від слабкого ($r\ 0,11 - 0,30$) до дуже високого ($r\ 0,91 - 1,00$).

Такі особливості відмінностей і варіабельності морфометричних параметрів обумовлені, на нашу думку, еколого-ценотичними умовами місця знаходження локалітетів досліджуваного таксону. Так, параметри вагової сфери більшості досліджуваних популяцій знаходяться у прямій залежності від наявності у ґрунті потрібної кількості вологи, що чітко визначено в більшості досліджуваних популяцій, за винятком I, IV та дослідної ділянки, де зволоження значно менше. Довжина кореневища – величина порівняно стала, однак виявлено суттєві відмінності цієї ознаки в різних едафічних умовах: на добре задернованих і зволжених ґрунтах (популяція III) кореневище довше, ніж на сухих кам'янистих (популяції I, II і VI). Висота рослини більша для особин, що виростають у високотравних лучних угрупованнях (популяції III, V – VII), та значно менша – для високогірних популяцій (I, VIII) і рослин із дослідної ділянки. Серед ознак репродуктивної сфери найбільш залежними від еколого-ценотичних умов є кількість плодів і насіння та частка обнасення, значення яких помітно зростає при теплій, сонячній погоді, а знижується – при холодній і дощовій. Всі інші досліджувані морфологічні параметри є порівняно сталими й слабозалежними від еколого-ценотичних умов зовнішнього середовища.

Найбільш скорельованими є ознаки лучних популяцій середнього гірського поясу, особини яких виростають у високотрав'ї на добре зволжених ґрунтах (умови близькі до оптимальних), а також морфологічні параметри рослин із дослідної ділянки. Низький рівень скорельованості визначено у високогірних популяціях, що очевидно, пов'язане із значно суворішими кліматичними умовами.

Висновки. Популяції *C. carpatica* приурочені до різних еколого-фітоценотичних умов, дещо відрізняються між собою за показниками морфометричних ознак, їх варіабельністю та скорельованістю, оскільки кожна з популяцій, реагуючи на певні еколого-фітоценотичні умови місця виростання, формує специфічну морфологічну структуру особин, а також оптимально пристосовується до впливів навколишнього середовища.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Василевич В. И. Статистические методы в геоботанике / Василевич В. И. – Л. : Наука. – 1969. – 231 с.
2. Голубев В. Н. Методические указания к популяционно-количественному и эколого-биологическому изучению редких, исчезающих и эндемических растений / Голубев В. Н. – Ялта: Б.И., 1978. – 42 с.
3. Доброчаева Д. Н. Определитель высших растений Украины / Доброчаева Д. Н., Котов М. И., Прокудин Б. Н. – К. : Фитосоциоцентр, 1999. – 548 с.
4. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Доспехов Б. А. – М. : Колос, 1979. – 416 с.
5. Зайцев Г. Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике / Зайцев Г. Н. – М. : Наука, 1990. – 206 с.
6. Зайцев Г. Н. Математический анализ биологических данных / Зайцев Г. Н. – М. : Наука, 1991. – 184 с.
7. Злобин Ю. А. Принципы и методы изучения ценотических популяций растений / Злобин Ю. А. – Казань : Казан. ун-т, 1989. – 145 с.
8. Корчагин А. А. Внутривидовой (популяционный) состав растительных сообществ и методы его изучения / А. А. Корчагин // Полевая геоботаника. – М. ; Л. : АН СССР, 1964. – Т. 3. – С. 63 – 125.
9. Лакин Г. Ф. Биометрия / Лакин Г. Ф. – М. : Высш. шк. 1990. – 325 с.
10. Малиновский К. А. Задачи и методы изучения динамики популяций растений / К. А. Малиновский // Динамика популяций травянистых растений. – К. : Наук. думка, 1987. – С. 3 – 9.

11. *Немий С. М.* Методичний комплекс (робоча програма, плани лабораторних робіт, завдання на самостійну підготовку та тематика контрольних робіт) з курсу "Біометрія" [для студ. спеціальності екологія та охорона навколишнього середовища] / С. М. Немий. – Івано-Франківськ : ІМЕ, 2001. – 39 с.

Luchkiv N. Y., Parpan V. I.

PECULIARITIES OF MORPHOLOGICAL VARIABILITY OF *CENTAUREA CARPATICA* (PORC.) PORC. INDIVIDUALS

Precarpathian National University named after V. Stefanyk

Vegetative and reproductive morphological parameters of *C. carpatica* Porc. individuals were studied. Peculiarities of morphological parameters variability depending on site conditions are investigated. Middle and high variability of vegetative and reproductive parameters inside each population was proved. High level of interpopulation variability is determined. Correlation structure of morphological parameters is characterized by large number of reliable correlations. In all populations the highest is relation between the elements of generative sphere of plant. Worsening of ecological & phytocenotic conditions and enhanced anthropogenic influence bring to decrease of morphological integration of individuals.

Key words: individuals, variability, morphological characteristics.

Лучкив Н. Ю., Парпан В. И.

ОСОБЕННОСТИ МОРФОЛОГИЧЕСКОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ ОСОБЕЙ *CENTAUREA CARPATICA* (PORC.) PORC.

Прикарпатский университет им. В. Стефаника

Исследованы вегетативные и репродуктивные морфологические параметры особей *C. carpatica* Porc. Изучены особенности изменчивости морфологических признаков в зависимости от условий произрастания вида. Установлены средний и высокий уровни изменчивости вегетативных и репродуктивных признаков внутри каждой популяции. Выявлен высокий уровень межпопуляционной изменчивости. Исследована корреляционная структура морфологических признаков, которая характеризуется большим количеством достоверных связей. Максимальная связь во всех популяциях обнаружена между элементами генеративной сферы растений. Установлено, что при ухудшении эколого-фитоценологических условий произрастания и усиленном антропогенном влиянии понижается морфологическая интеграция особей.

Ключевые слова: особи, внутривидовая изменчивость, межвидовая изменчивость, морфологические параметры, корреляционная структура.

e-mail: luchkiv80@mail.ru

Одержано редколлегією 12.12.2008 р.

УДК 630*24

Г. Т. КРИНИЦЬКИЙ, В. О. КРАМАРЕЦЬ*

СИСТЕМА ЛІСІВНИЧИХ ЗАХОДІВ ЩОДО ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ МАСОВОГО ВСИХАННЯ ЯЛИННИКІВ У БУКОВО-ЯЛИЦЕВИХ ТИПАХ ЛІСУ КАРПАТ

Національний лісотехнічний університет України

Запропонована система лісівничих заходів із ліквідації наслідків масового всихання штучно створених насаджень ялини в букових та ялицевих типах лісу на території Карпат.

К л ю ч о в і с л о в а : ялина звичайна, всихання ялинників, система лісівничих заходів.

Останнім часом на території різних регіонів Карпат відбувається інтенсивне всихання насаджень ялини європейської (*Picea abies* (L) Karst.). Розвиток патологічних процесів у них набуває катастрофічного характеру – поширення збудників коренових гнилей (кореневої губки та опенька) досягло рівня епіфітотій, в уражених насадженнях формуються стійкі хронічні осередки масового розмноження короїдів та інших стовбурових шкідників.

Основною причиною всихання ялинових насаджень, яка визначає характер усіх інших патологічних процесів, є їх невідповідність едафо-кліматичним особливостям території. Наявні насадження ялини старшого віку створені штучно шляхом висівання або садіння на місці ялицево-букових лісів, котрі є корінними для умов Прикарпаття та Карпат – на висотах до 1000–1200 м над р.м. Значні площі в регіоні займають також молодняки та середньовікові лісостани другої-третьої генерацій із переважанням у складі ялини. Вони сформувалися природним або штучним шляхом на місці пошкоджених кореновими та стовбуровими гнилями ялинових насаджень, зрубаних у ході суцільних санітарних рубок.

Метою наших досліджень було виявлення причин і особливостей формування лісових патологій у штучно створених ялинниках та розробка системи лісівничо-технологічних заходів щодо поліпшення їх стану й ліквідації наслідків масового всихання лісів. Завдання досліджень передбачали:

- вивчення лісівничо-таксаційних показників деревостанів;
- виявлення видового складу й особливостей поширення збудників хвороб і найбільш небезпечних для ялини комах;
- дослідження процесів природного поновлення під наметом ялинових насаджень і на зрубках суцільних санітарних рубок;
- розробку системи лісівничо-технологічних заходів із ліквідації наслідків масового всихання ялинових насаджень і відтворення корінних лісостанів.

Першим етапом польових досліджень було проведення лісоінвентаризаційних робіт, у ході яких уточняли склад і таксаційні показники деревостанів, санітарний стан насаджень, наявність і кількість самосіву й підросту деревних порід.

Дослідження особливостей поширення збудників захворювань і шкідливих комах у насадженнях проводили шляхом рекогносцирувального обстеження [1, 3]. За результатами досліджень було розроблено систему лісівничих заходів, спрямованих на ліквідацію наслідків масового всихання ялинників.

Результати досліджень свідчать, що в поясі буково-ялицевих лісів в ослаблених кореновими гнилями насадженнях із переважанням ялини у складі деревостану знову формуються такі ж похідні ялинники, які вже в молодому віці уражуються кореновими гнилями. Відтворення природним шляхом корінних деревостанів у багатьох насадженнях може продовжитися на тривалий час. У зв'язку з цим для формування лісостанів, які б відповідали едафо-кліматичним умовам території, необхідно провести спеціальні заходи із попереднього відновлення цінних лісоутворювальних порід (бука, ялиці) та їх супутників (явора, берези, вільхи сірої та ін.).

* © Г. Т. Криницький, В. О. Крамарець, 2009

Для поліпшення стану ялинових монокультур варто застосувати систему лісівничих заходів, яка включає:

- проведення санітарно-оздоровчих заходів;
- лісогосподарські заходи реконструктивного характеру;
- заготівлю насіння, створення постійних і тимчасових розсадників;
- збереження берези, горобини, вільхи сірої та сприяння їх поширенню.

Проведення санітарно-оздоровчих заходів. Насадження з переважанням у складі деревостану ялини знаходяться у критичному санітарному стані [2]. Тут масово поширені збудники хвороб ялини та шкідливі комахи, інтенсивно розвиваються фітонематоди, відбувається масове всихання дерев. У зв'язку з цим необхідно терміново впровадити заходи з оздоровлення як окремих деревостанів, так і загалом лісорослинних умов лісогосподарських підприємств. Виходячи з наявної ситуації найбільш доцільним вбачається здійснення таких санітарно-оздоровчих заходів:

- проведення вибіркових і суцільних санітарних рубок у поєднанні із заходами щодо відтворення корінних деревостанів, які б відповідали типам лісу;
- перехід на вибіркву систему ведення господарства в похідних ялинниках;
- обмеження розвитку коренових гнилей;
- попередження масового розвитку стовбурових шкідників.

Для оздоровлення лісорослинних умов і підвищення біологічної стійкості насаджень необхідно замінити похідні ялинові деревостани на корінні – ялиново-ялицево-букові, які відповідають наявним типам лісу. Найкраще такі заходи поєднати з вибірковими рубками у всихаючих ялинниках.

Під наметом розріджених всихаючих ялинників практично завжди є значна кількість самосіву й підросту ялини. Тому при проведенні санітарних рубок особливу увагу необхідно приділяти забезпеченню достатньої кількості бука та ялиці у складі майбутніх деревостанів. У зв'язку з цим перед проведенням як вибіркових, так і суцільних санітарних рубок обов'язково необхідно здійснити заходи із попереднього відновлення насаджень потрібного складу. Серед них найкращі результати може дати створення попередніх культур під наметом пошкоджених деревостанів ялини. При цьому варто застосувати підсів насіння бука та ялиці "у розкид". Добрі результати можна отримати при садінні насіння бука та ялиці під мотику. Створювати попередні культури найкраще у вигляді куртин і біогруп. Такі угруповання є більш життєздатними й конкурентоспроможними в умовах буйного росту трав і серед густого підросту ялини, ніж рядові посадки. При цьому *створювати попередні культури бука і ялиці треба якомога раніше*. Якщо запізнитися із їх закладанням, то вони не дадуть достатнього ефекту: під наметом лісостану ялини, розрідженого в результаті відмирання дерев, сформується значна кількість самосіву й підросту ялини, або розростеться ожина – що призведе до пригнічення або й відмирання молодих дерев бука та ялиці. При проведенні санітарних рубок необхідно максимально зберігати наявні на лісосіках самосів і підріст ялиці, бука та інших листяних порід.

На зрубках, де з різних причин відсутнє або є в недостатній кількості молоде ялицево-букове покоління, слід створювати часткові або суцільні змішані ялицево-букові культури з домішкою явора, берези, горобини, модрина європейської, сосни кедрової європейської тощо. *Створення чистих ялинових культур і штучне введення ялини у створювані змішані культури в зоні буково-ялицевих лісів потрібно категорично заборонити.*

Лісогосподарські заходи реконструктивного характеру. До лісогосподарських заходів реконструктивного характеру нами віднесено: *проведення* рубок догляду у практично здорових ялинових деревостанах (у яких щорічний відпад дерев знаходиться в межах норми – не більше 5 %); *формування* в них вікон для проведення лісокультурних робіт із відтворення бука та ялиці; *прорубування* коридорів у великих за площею, дуже густих біогрупах підросту ялини, які формуються у розріджених насадженнях і на зрубках;

доповнення молодих культур із переважанням ялини сіянцями бука і ялиці; створення мішаних лісових культур на свіжих зрубках відповідно до типів лісу.

В умовах регіону стійкішими до дії абіотичних чинників і біотичних пошкоджень є деревостани з переважанням у складі ялиці та бука. Саме ці породи мають бути основними при створенні лісових культур. Ялинові монокультури необхідно переформувати у мішані лісостани, у яких участь бука і ялиці становила б 60 – 70 %, а ялини – не більше 20 – 30 %.

Необхідною умовою переформування ялинників і вирощування біологічно стійких насаджень є проведення належних доглядів за створеними молодими культурами. В насадженнях із переважанням у складі ялини необхідно періодично проводити рубки догляду з метою їх розрідження до повноти 0,7 – 0,8. У густих молодняках і середньовікових ялинниках дерева формують вузьку крону та сильно витягуються у висоту. Такі деревостани сильно пошкоджуються вітром, мокрим снігом, ожеледдю. Розрідження намету насаджень дасть змогу ялині сформувати низько опущену крону – до 1/2 від висоти дерева. В такому стані ялину вирощують до 40 років, а потім припиняють рубки з тим, щоб до віку стиглості стовбур очистився від сучків [4]. Однак при проведенні рубок догляду водночас слід вживати заходи із попередження розвитку коренових гнилей – пнів в ялинових монокультурах мають бути оброблені антисептиками або заселені грибами-антагоністами. Якщо цього не зробити, виникає загроза заселення пнів спорами опенька та кореневої губки, що призведе до формування осередків цих небезпечних патогенів.

При наявності у складі деревостану дерев бука та ялиці варто провести заходи із сприяння поновленню цих порід – рихлення підстилки, додаткове підсівання насіння, поступове розріджування намету деревостану навколо дерев бука та ялиці.

Загалом при *переформуванні похідних ялинників* (монокультур) у Прикарпатті та Карпатах необхідно:

- використовувати наявні вікна та прогалини в наметі деревостану як центри для відновлення насаджень бажаного складу;
- при наявності в складі деревостану дерев бука та ялиці старшого віку формувати біля них вікна та розширювати наявні прогалини навколо груп підросту цих порід;
- молоде покоління бука, ялиці та ялини бажано вирощувати тривалий час під наметом дерев – у цьому випадку молоді дерева менше пошкоджуються заморозками, сонцем тощо; під наметом стиглого деревостану також краще проходить природна диференціація дерев;
- у ході проведення рубок при звалюванні та трелюванні дерев необхідно оминати наявні куртини підросту та ділянки із висіяним насінням чи висадженими саджанцями бука та ялини.

При формуванні системи вікон і прогалин у деревостані необхідно дотримуватися таких технологічних прийомів і правил.

1. Для зменшення пошкодження ґрунту та наявного підросту трелювальною технікою трелювальні волокни слід нарізати на відстані 40 – 50 м один від одного.

2. Кут валки дерев має становити від 0° на трелювальному волоку до 45° на межі пасіки. Крони дерев мають падати на смугу шириною 10 – 15 м вздовж трелювального волока. Заходи сприяння природному поновленню, висівання й садіння бука, ялиці, явора та інших порід (крім ялини) доцільно проводити посередині між волоками на смузі шириною 30 – 35 м та на трелювальних волоках.

3. Вікна та прогалини для відновлення корінних деревостанів доцільно формувати овальної форми. Вершина овалу має бути спрямована проти напрямку пануючих вітрів. Величина прогалин і куртин має сягати 500 – 700 м² (від 32 x 20 до 38 x 25 м). Дерев у центрах поновлення, для формування яких насамперед необхідно використати наявні прогалини у наметі деревостану, вирубують поступово, у кілька прийомів.

4. Перед початком робіт проводять обстеження ділянки, визначають місця розташування прогалин і вікон, куртини наявного підросту. Після цього складають технологічну карту виконання робіт, позначають місця прокладання трелювальних волоків, межі овалів (вікон),

де будуть проводитися роботи із садіння сіянців чи висівання насіння бука, ялиці та супутніх порід (явора, модрина та ін.).

5. Під час першого прийому формування вікон намет деревостану в них зріджують на 30 – 40 %, вирубуючи насамперед ослаблені та відсталі в рості дерева. Рубку найкраще провести взимку. Весною у вікнах створюють піднаметові лісові культури. Можна восени, до початку рубки, під наметом насадження висадити під мотику або висіяти насіння ялиці та бука. Ці заходи є доцільнішими порівняно зі створенням лісових культур, є менш трудомісткими, при достатній появі сходів бука і ялиці та формуванні з них молодого покоління лісу забезпечується більший лісівничий ефект. Через 3 – 4 роки у вікнах проводять другий прийом рубок. При потребі, зокрема при незадовільному поновленні корінних порід, можна запланувати проведення рубок і в три прийоми.

Загальна кількість саджанців і самосіву ялиці з розрахунку на один гектар має сягати 3 – 5 тис. шт./га, бука – не менше 6 – 8 тис. шт./га. Сіянці (або насіння) ялиці й бука можна висаджувати як рядами, так і куртинами. Доцільнішим є садіння куртинами, оскільки вони є більш стійкими та конкурентоспроможними. При садінні куртинами відстань між саджанцями має становити, як правило, 1 x 1 м. При рядовому садінні відстань між рядами доцільно встановити 1,3 – 1,5 м, в ряду між саджанцями – 0,6 – 0,7 м.

У великих і зімкнених густих куртинах підросту ялини рекомендується прорубувати коридори шириною 70 см на відстані 2 м один від одного. В коридорах через 70 см слід висаджувати сіянці ялиці, бука з домішкою явора, в'яза та інших листяних порід.

Заготівля насіння, створення постійних і тимчасових розсадників. Для реконструкції похідних ялинових лісостанів потрібні значні матеріальні ресурси. Насамперед потрібна велика кількість насіння та садивного матеріалу корінних порід та їх супутників.

Заходи із відтворення корінних лісових насаджень тією чи іншою мірою потрібно проводити практично на всій території ялинових лісостанів, які виростають на місці буково-ялицевих лісів. Найкращі результати може дати попереднє відновлення ялиці та бука під наметом деревостанів.

На території лісогосподарських підприємств після проведення суцільних санітарних рубок утворюються свіжі зруби. На них потрібно забезпечити своєчасне садіння лісових культур із переважанням у складі ялиці та бука, не залежно від кількості самосіву ялини на цих ділянках.

Наявність значних площі насаджень, в яких потрібно проведення реконструкції з метою поступової заміни ялиників на лісостани, котрі б відповідали ґрунтово-едафічним і кліматичним умовам території, а також значна кількість усихаючих деревостанів свідчать про необхідність суттєвого вдосконалення й розвитку лісонасінневої справи та створення системи постійних і тимчасових розсадників.

Вирішити всі ці питання лише силами лісогосподарських підприємств регіону доволі складно. Для забезпечення потреби у насінні та садивному матеріалі при реконструкції похідних ялинових насаджень необхідно організувати збір насіння бука, ялиці, явора, берези, горобини та інших порід (крім ялини) і *створити систему розсадників* як постійних, так і тимчасових. Для розвитку розсадників слід передбачити одержання додаткового фінансування з бюджету або можливість отримання необхідних коштів від державних і недержавних екологічних фондів.

Збереження берези, горобини, вільхи сірої та сприяння їх поширенню. В лісостанах, на лісосіках і зрубках на місці похідних ялиників, особливо в жорстких кліматичних умовах на схилах південних експозицій, необхідно зберігати як материнські дерева, так і молоде покоління берези, горобини, а в сируватих місцях і вільхи сірої. Після проведення суцільної санітарної рубки зруби доцільно засівати насінням цих порід. Береза, горобина, вільха сіра сприяють швидкому відновленню лісового середовища, оздоровлюють ґрунт, руйнують небажаний нематодний комплекс, гальмують розвиток кореневих гнилей і поширення шкідливих комах. Під їх наметом бук та ялиця, завдяки тіневитривалості та іншим

особливостям біології, знаходять оптимальні умови для своєї життєдіяльності і можуть успішно рости й розвиватися протягом тривалого часу, поступово опановуючи верхній ярус, витісняючи породи-піонери. Такий шлях відновлення лісостанів ґрунтується на використанні природних сукцесій у формуванні лісостанів на місці всихаючих ялиників.

Певну позитивну роль у збереженні самосіву, підросту, саджанців бука і ялиці відіграє також трав'яний покрив, який інтенсивно розростається в розріджених деревостанах і після суцільних санітарних рубок. Він пом'якшує негативний вплив жорстких кліматичних умов, захищає молоде покоління корінних порід від надмірних низьких температур та різкої прямої сонячної радіації на південних схилах. У зв'язку з цим при проведенні доглядів за лісовими культурами, самосівом і підростом бука і ялиці на зрубках частину високорослих трав необхідно залишати навколо молодих деревець цих порід.

Висновки. Поліпшення стану ялинових насаджень, що ростуть у буково-ялицевих типах лісу, можна досягнути лише при впровадженні системи лісівничо-технологічних заходів, яка передбачає: перехід на вибірккову систему ведення лісового господарства, проведення заходів з поліпшення санітарного стану деревостанів, з реконструкції ялинових молодняків, створення попередніх лісових культур і використання природних сукцесій у відновленні лісів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Воронцов А. И., Мозолевская Е. Г., Соколова Э. С. Технология защиты леса. – М.: Экология, 1991. – 304 с.
2. Крамарець В. О. Петрус С. І. Вплив лісових патологій на стан насаджень заповідного урочища "Маківка" // Вісник Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника. Серія біологія. – Івано-Франківськ: Гостинець, 2007. – Вип. VII – VIII. – С. 224 – 227.
3. Мозолевская Е. Г., Катаев О. А., Соколова Э. С. Методы лесопатологического обследования очагов стволовых вредителей и болезней леса. – М.: Лесн. пром-сть, 1984. – 152 с.
4. Шевченко С. В., Цилюрик А. В. Лесная фитопатология. – К.: Вища школа, 1986. – 373 с.

Krynitsky G. T., Kramarets V. O.

SYSTEM OF FORESTRY MEASURES ON ELIMINATION OF CONSEQUENCES OF MASS DECLINE OF SPRUCE STANDS IN BEECH-FIR FORESTS OF CARPATHIANS

Ukrainian National Forestry University

System of forestry measures are offered for elimination of consequences of the mass decline of artificially planted spruce stands in beech and silver fir forest types in the territory of Carpathians.

К е у w o r d s : spruce, decline of spruce stands, system of forestry measures.

Криницкий Г. Т., Крамарец В. А.

СИСТЕМА ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ МАССОВОГО УСЫХАНИЯ ЕЛЬНИКОВ В БУКОВО-ПИХТОВЫХ ТИПАХ ЛЕСА КАРПАТ

Национальный лесотехнический университет Украины

Предложена система лесохозяйственных мероприятий по ликвидации последствий массового усыхания искусственно созданных насаждений ели в буковых и пихтовых типах леса на территории Карпат.

К л ю ч е в ы е с л о в а : ель обыкновенная, усыхание ельников, система лесохозяйственных мероприятий.

e-mail: v_kramarets@ukr.net

Одержано редколегією 12.12.2008 р.

УДК 630.453

С. Г. ГАМАЮНОВА, Л. В. НОВАК *

К ВОПРОСУ О ЗАСЕЛЕНИИ КСИЛОФАГАМИ МЕРТВОЙ ДРЕВЕСИНЫ
ДУБА ЧЕРЕШЧАТОГО

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

Приведены данные об особенностях заселения и развития насекомых-ксилофагов в усыхающих частях деревьев дуба черешчатого, сухостое, валежнике, пнях и порубочных остатках, расположенных на вырубках и под пологом леса. Предложено пересмотреть отношение к сухостойной древесине как потенциально опасной с точки зрения возникновения очагов развития ксилофагов.

К л ю ч е в ы е с л о в а : дуб черешчатый, усыхание деревьев, ксилофаги, порубочные остатки, сухостой.

Древесина отмерших деревьев или их частей, находящаяся на разных стадиях разложения – так называемая мертвая древесина, является одним из неотъемлемых компонентов лесного биоценоза. Такая древесина представлена в отмирающих ветвях, сухостое, валежнике, пнях и порубочных остатках. Мертвая древесина является важным элементом лесных экосистем, так как служит средой обитания для многих живых организмов. Так, по оценкам ученых в Финляндии [16], общее количество видов, зависящих от наличия мертвой древесины, составляет 20 – 25 % от всех лесных видов. Мертвая древесина имеет также важное значение для круговорота углерода и минеральных элементов, почвообразования и лесовозобновления [17]. Количество ее в насаждениях, где ведется интенсивное лесное хозяйство, и в лесах, где имеются определенные ограничения на хозяйственную деятельность, может значительно различаться. На Министерских конференциях по защите лесов в Европе определены требования к ведению устойчивого лесного хозяйства, одним из которых является наличие определенного количества мертвой древесины в лесах для обеспечения поддержания биоразнообразия [17].

С другой стороны, в лесах, особенно хвойных, не вывезенные порубочные остатки, накопление усыхающих и усохших деревьев могут создавать высокую пожароопасность и повышенный риск возникновения вспышек массового размножения насекомых и возбудителей болезней [3, 13]. На протяжении длительного времени всех насекомых-ксилофагов относили к вредителям леса [3, 4, 11]. Впоследствии было установлено, что большинство видов этих насекомых не наносят вреда физиологически здоровым деревьям и не представляют угрозы для лесного хозяйства. Они являются неотъемлемой частью лесного биоценоза, участвуя в деструкции мертвой и необратимо ослабленной древесины [17]. Многие виды являются редкими, например, краснокрыл Келера (*Purpuricenus kaehleri* L.). В то же время такие виды как *Scolytus intricatus* Ratz. (Scolytidae), *Agrilus biguttatus* F. (Buprestidae), *Xiphydria longicollis* Geoffr. (Xiphydriidae) и некоторые др. могут заселять жизнеспособные на вид деревья, приводить к их ослаблению и усыханию [5, 7]. Поэтому определение значения порубочных остатков, валежника и сухостоя в развитии вспышек стволовых вредителей представляет хозяйственный интерес. В связи с этим мы исследовали особенности заселения срубленной древесины дуба черешчатого на вырубках и естественно отмирающей древесины под пологом леса.

Нами было уделено внимание дубовым лесам Лесостепи Украины, в которых отмечается очередная волна усыхания дуба. Были установлены виды насекомых-ксилобионтов, способные заселять внешне здоровые и ослабленные деревья дуба, приводя их к гибели, а также – виды-разрушители древесины необратимо больных деревьев и мертвой древесины [5 – 8, 14].

Целью данной работы было определение роли наиболее распространенных видов ксилофильных жесткокрылых (Coleoptera) в дубовых лесах Лесостепи Украины. Задачи включали изучение особенностей формирования комплексов ксилофагов на древесине дуба черешчатого в разных видах субстрата, расположенных под пологом леса и на вырубках. На

* © С. Г. Гамаюнова, Л. В. Новак, 2009

основе полученных результатов мы попытались оценить целесообразность проведения некоторых лесохозяйственных мероприятий.

Основной материал получен при обследовании дубовых насаждений Харьковской области в 2005 – 2008 гг. Исследования проводили в полевых и камеральных условиях.

В полевых условиях закладывали и обследовали постоянные и временные пробные площади. Постоянные пробные площади закладывали начиная с 2005 года на границах с вырубкой и в глубине насаждений. Всего заложено 13 постоянных пробных площадей (ППП), на которых ежегодно анализировали 3877 деревьев и более 50 временных пробных площадей, которые обследовали однократно, отбирая образцы субстрата (порубочных остатков разного диаметра и длины, ветвей усыхающих деревьев, пней и т. д.) для дальнейшего качественного и количественного учета энтомофауны в камеральных условиях.

На ППП определяли диаметр деревьев на высоте 1,3 м, категорию санитарного состояния согласно с "Санитарными правилами в лесах Украины" и класс роста по Крафту. Определяли долю деревьев отдельных категорий состояния и средневзвешенный индекс санитарного состояния, величину и причины отпада, изменение этих показателей во времени.

Для изучения особенностей заселения деревьев насекомыми на вырубках разных сезонов рубки осматривали заготовленную древесину, пни и порубочные остатки. Учеты видового состава и показателей заселенности древесины насекомыми проводили раз в неделю. Имаго собирали методом ручного сбора. Особей преимагинальных стадий, обнаруженных при окорке отрезков стволов и ветвей, помещали в отдельные пробирки для последующих камеральных исследований, в частности дорастивания особей до имаго и определения видовой принадлежности.

Особенности формирования ксилобионтного сообщества на вырубках связаны с возникновением на относительно небольшой площади большого количества доступной для заселения древесины. Плотность заселения насекомыми порубочных остатков зависит от многих факторов, среди которых особенно важны их размеры, которые определяют темпы высыхания субстрата, пригодность его для заселения теми или иными видами насекомых и успешного завершения развития. Названные показатели зависят также от особенностей микроклимата, на которые влияет расположение порубочных остатков на вырубке. Способность заселения древесины насекомыми зависит от ее качества, а именно влажности луба, наличия и содержания определенных питательных веществ и др. За питательный субстрат с насекомыми конкурируют грибы, и большинство ксилофагов не способны развиваться в древесине, пораженной сосудистыми микозами, опенком, стволовыми гнилями. Видовой состав ксилофагов в значительной степени определяется диаметром стволов и толщиной коры.

Исследователи разделяют ксилобионтов на условные группы по предпочитаемой ими зоне заселения ствола [12, 13]. Так, область толстой коры на невывезенных бревнах и порубочных остатках в районе наших исследования на вырубках наиболее часто заселяли следующие виды: клит поперечнополосатый *Plagionotus arcuatus* L., клит осовидный *Plagionotus detritus* L., бронзовая дубовая златка *Chrysobothris affinis affinis* F. Двупятнистая златка *Agrilus biguttatus* F. размножалась большей частью в пнях, где имела высокую (до 12 экз./дм²) плотность поселений. Заселение начиналось в основном недалеко от верхней поверхности пня и по мере его высыхания распространялось вниз к корневым лапам [14].

Многие насекомые предпочитают заселять ветви и вершины лежащих на вырубке дубов. Это такие виды как *Xylotrechus antilope* Schonh., *Scolytus intricatus* Ratz., *Agrilus sulcicollis* Lac., *A. angustulus* Ill. Однако речь идет именно о предпочтении района поселения. Нами отмечены поселения указанных видов на всем протяжении ствола. Так, значительная часть поселений *Xylotrechus antilope* была отмечена на тонких и толстых ветвях (диаметром 5,0 – 8,0 и 8,5 – 15 см соответственно), где плотность поселения составляла 1,9 и 1,4 входных отверстий на 1 дм² соответственно. Плотность входных отверстий этого вида на стволах

составляла от 0,7 до 0,3 шт./дм² [6]. На близкую к полученной нами плотности поселения *Xylotrechus antilope* на ветвях указывает в своих работах также Г. В. Линдеман [12], по данным которого плотность готовых к окукливанию зимующих личинок составляла от 1,7 до 2,5 шт./дм². Однако этим автором не обнаружено поселений этого вида с высокой плотностью на стволе. По нашим наблюдениям, личинки *Xylotrechus antilope* способны внедряться в древесину толстых бревен на 7 – 9 см и глубже, что позволяет считать этот вид техническим вредителем. Плотность поселения его на толстых бревнах подсчитать довольно трудно, так как сроки развития личинок затягиваются в сухой древесине до трех и более лет.

При исследовании особенностей поселения дубового заболонника (*Scolytus intricatus*) на вырубках нами установлено, что предпочитаемой стацией этого вида являются ветви дуба, спиленные весной текущего года, хотя также были отмечены поселения его под толстой корой и на стволах срубленных деревьев.

Заселение порубочных остатков происходило крайне неравномерно и, главным образом, зависело от первоначального качества древесины (ее пригодности для развития личинок) и продолжительности сохранения ею кормовой ценности. На открытом пространстве вырубки луб ветвей быстро высыхает на солнце и даже при наличии успешных внедрений ксилофагов личинки часто не могут закончить свое развитие.

Если порубочные остатки на вырубке сложены в кучи, то верхние ветви быстро высыхают и становятся непригодными для развития ксилофагов, а ветви из середины кучи являются пригодным субстратом для питания этих насекомых. Установлено, что большие кучи порубочных остатков значительно сильнее привлекают насекомых, чем разбросанные ветки, и медленней высыхают, что дает возможность успешно закончить развитие большему количеству особей. Поэтому складывать ветви в большие кучи нецелесообразно.

Если порубочные остатки размещены под пологом леса, то на лежащей на поверхности почвы древесине ксилофаги могут развиваться в основном в верхней части отрезков стволов большого диаметра. В ветках и небольших стволиках очень быстро накапливается влага, они поражаются грибами и становятся непригодными для заселения насекомыми. Поэтому порубочные остатки желательно разбрасывать по земле тонким слоем под пологом леса, что способствует их быстрому заселению грибами и разложению.

В связи с необходимостью очистки мест рубки для создания лесных культур, в лесохозяйственном производстве существует также практика сбора порубочных остатков в кучи, размещенные возле края леса на границе с вырубкой. При этом создаются идеальные условия для накопления стволовых насекомых. В порубочных остатках, размещенных таким образом, может развиваться практически весь видовой состав ксилофагов, заселяющих дуб. Плотность поселения насекомых в таких условиях самая высокая. Так, плотность личинок *Plagionotus detritus* на отрезках ствола диаметром 50 см составляла 3,3 шт./дм², *Saperda scalaris* – 5 шт./дм².

Изучение распространения дубового заболонника показало, что срезанные ветви, размещенные в глубине леса, характеризуются большей влажностью луба и меньшей заселенностью этим насекомым, нежели ветви, размещенные на границе вырубки. В большей степени заселенными были образцы ветвей из куч, размещенных на западной части вырубки и в меньшей – на северной. Выживаемость личинок оказалась более высокой на ветвях из среднего слоя куч [10].

Таким образом, можно констатировать, что в порубочных остатках, сложенных в кучи, особенно на полупритененной опушке леса, создаются наиболее благоприятные условия для развития вредителей. Здесь не происходит быстрого иссушения луба деревьев, кучи хорошо продуваются (что препятствует развитию грибов), создается оптимальный для развития ксилофагов режим температуры и влажности.

Несколько иной характер носит заселение мертвой древесины ксилофагами под пологом леса. В настоящее время, в связи с очередной волной усыхания дуба [2, 9, 15], мертвой

древесины в дубовых лесах немало. При этом в насаждении имеются усыхающие деревья 4-й категории санитарного состояния, сухостой, ветровал и бурелом.

В спелых и перестойных насаждениях даже на относительно здоровых деревьях дуба обычно имеются морозобойные трещины, сухобочины, дупла и др. Эти участки ствола и усыхающие ветви являются постоянными резерватами стволовых вредителей. Даже на деревьях I–II категорий санитарного состояния имеются сухие ветви. Однако неповрежденные стволы деревьев I–III категорий санитарного состояния стволовыми вредителями практически не заселяются. Заселятся ксилофагами начинают избирательно деревья IV категории санитарного состояния, которые или противостоят заселению, или необратимо ослабляются. Предсказать дальнейшую судьбу ослабленного дерева IV категории санитарного состояния трудно. Такие деревья могут долго оставаться в IV категории состояния, могут усохнуть и перейти в V категорию, а могут восстановить жизнеспособность и перейти в III категорию. В настоящее время определения категорий состояния деревьев довольно субъективны, а внешний вид деревьев отдельных категорий санитарного состояния различается по географическим зонам. О возможности использования биоэлектрического показателя в оценке состояния деревьев писали немало. Перспективным для диагностики состояния деревьев сосны считают показатель силы электропроводности прикамбиального слоя коры [1]. В наших исследованиях деревьев дуба было установлено, что биоэлектрический показатель для усохших, не пораженных гнилью деревьев составлял 0 мА, для трухлявых деревьев – имел отрицательные значения (от -5 до -20 мА). Для деревьев I–IV категорий санитарного состояния биоэлектрический показатель составлял 40–50 мА, а различия между его значениями для деревьев отдельных категорий санитарного состояния оказались недостоверными. Т. о., нами было установлено, что для дуба применение данного метода диагностики санитарного состояния нецелесообразно.

В табл. 1 представлены данные по динамике санитарного состояния деревьев дуба всех категорий санитарного состояния за три года постоянных пробных площадях. Представленные данные свидетельствуют о том, что состояние дуба на пробах нестабильно и может как улучшаться, так и ухудшаться, причем доля деревьев, состояние которых изменилось в худшую сторону, значительно большая, чем доля деревьев, состояние которых улучшилось.

Таблица 1

Изменение состояния дуба на ППП в насаждениях Даниловского ОГЛХ и Лесопарка г. Харькова на протяжении 3 лет (2006 – 2008 гг.)

Квартал, номер пробы	Доля деревьев (%), состояние которых:			Количество деревьев дуба на пробе, шт.
	улучшилось	ухудшилось	не изменилось	
106, №3	10	46	44	382
106, №2	16	30	54	376
106, №1	11	55	34	404
106, №4	9	54	37	405
116 (периметр вырубki)	5	51	44	86
115, №2	9	47	40	92
115, №1	6	44	50	79
108 (периметр вырубki)	1	74	26	121
49	16	26	58	102
Л-1, 50 м от вырубki вглубь леса	13	77	10	82
Л-1, на краю леса	10	41	42	78

Как видно из представленных в табл. 1 данных, подтверждается факт ухудшения состояния дуба на всех пробных участках. Это связано как с общим процессом деградации дубовых лесов и волной усыхания, отмеченной на всем ареале распространения дуба, так и с неудовлетворительным состоянием дуба в районе исследований.

Данные табл. 2 демонстрируют нестабильность состояния деревьев, отнесенных к IV категории санитарного состояния, и незначительную долю таких деревьев в насаждении.

Из наших наблюдений следует, что необратимо ослабленные деревья IV категории санитарного состояния являются основным источником размножения ксилофагов в насаждении. Однако основная проблема заключается в том, что такие деревья невозможно идентифицировать инструментально, о чем говорилось выше.

Ослабленные деревья прежде всего заселяются физиологически активными вредителями, причем иногда их ходы закалусовываются, а иногда они ослабляют дерево до полного усыхания. В этот период деревья заселяют практически все перечисленные выше стволовые насекомые. Однако такой высокой плотности поселения ксилобионтов под пологом леса, как на вырубке, никогда не отмечается. Конкурентные отношения здесь выражены слабо, а поселения ксилобионтов менее плотные.

Таблица 2

Изменения состояния деревьев IV категории в течение трех лет

Квартал, номер пробы	Доля деревьев (%), состояние которых:			Доля деревьев дуба IV категории на пробе
	улучшилось	ухудшилось (гибель)	не изменилось	
106, 1	32	32	36	6,18
106, 2	31	19	50	8,51
106, 3	42	11	47	4,97
106, 4	46	27	27	5,43
116	25	50	25	4,65
115, 1	0	75	25	5,06
115, 2	0	100	0	1,09
108	0	100	0	0,83
49	50	0	50	1,96
Лесопарк, 50 м от вырубки вглубь леса	–	100	–	1,21
Лесопарк, на краю леса	–	100	–	7,69

Видовой состав насекомых в усыхающих деревьях не отличается от видового состава на вырубках, однако здесь большую роль играет взаимоотношение ксилофагов с грибами и тип усыхания дерева – комлевый, вершинный или смешанный. При комлевом типе усыхания и поражении нижней части деревьев опенком, ризоморфы которого очень быстро поглощают питательные вещества из луба, условия неблагоприятны для нормального развития ксилофагов. Только отдельные виды способны селиться и заканчивать развитие на участках дерева, пораженного опенком – это *Saperda scalaris*, *Mesosa curculionoides*, *Leiopus nebulosus*.

При усыхании деревьев по верхушечному типу, которое отмечается после вспышек размножения листогрызущих вредителей, ветви в значительной части заселяются всеми насекомыми, развивающимися под тонкой корой, но здесь, безусловно, превалирует дубовый заболонник. При верхушечном усыхании, вызванном различными видами грибных заболеваний (трахеомикозом, диапоровым микозом), заселения верхушечной и даже средней части дерева ксилофагами не происходит. Нижняя, комлевая часть, заселяется двупятнистой златкой *Agrylus biguttatus* F., усачами *Plagionotus arcuatus* L., *Plagionotus detritus* L. и другими видами, развивающимися под толстой корой.

При комбинированном типе усыхания, деревья, как правило, не заселяются вредными насекомыми.

Дальнейшая судьба усохшего дерева приблизительно такая. Стоящие деревья V категории санитарного состояния отводят в санитарную рубку. Обычно эти деревья уже заражены опенком на высоту до 4 м от комля, трутовыми грибами, диапоровым микозом, трахеомикозом, имеют срединные гнили и др. грибные заболевания. Древесина таких

деревьев пригодна только на дрова. Экономическая рентабельность такой санитарной рубки низка. Если перевозку дров нужно осуществлять на большое расстояние, то это вообще убыточно.

Что касается отведенных в санитарную рубку деревьев, как источника заражения вредителями, то они уже полностью отработаны стволовыми насекомыми. На них можно единично обнаружить поселения 3 видов усачей: *Mesosa curculionoides*, *Saperda scalaris* и *Leiopus nebulosus*, которые последними участвуют в церамбицидной стадии разложения коры и древесины. Эти виды не являются физиологическими вредителями, развиваются в необратимо ослабленных деревьях, мертвой и даже гнилой древесине. Исходя из этого, следует сделать вывод, что удаление сухостойных деревьев дуба, особенно в насаждениях, где это экономически нерентабельно, не является целесообразным. Как источник заселения насекомыми живых деревьев они уже не представляют угрозы. Дубовый сухостой, разлагаясь, участвует в круговороте углерода и является средой для развития большого количества сапроксильных организмов.

В целях рационализации санитарных рубок необходимо совершенствовать методику отбора деревьев, повышать точность диагностики их состояния. Имеет смысл включать в санитарную рубку ослабленные заселенные насекомыми, но не отработанные ими деревья, которые могут погибнуть в течение короткого периода.

Выводы. Состояние деревьев дуба в насаждениях нестабильно и может как улучшаться, так и ухудшаться, причем доля деревьев, состояние которых в настоящий момент изменилось в худшую сторону, значительно больше, чем доля деревьев, состояние которых улучшилось.

Успешность заселения порубочных остатков дуба насекомыми и их дальнейшее благополучное развитие зависит как от первоначального качества древесины (ее пригодности для заселения), так и ее дальнейшей кормовой ценности, определяемой влажностью луба и наличием в нем питательных веществ (пригодности для завершения развития).

В порубочных остатках, сложенных в большие кучи на полупритененной опушке леса, создаются наиболее благоприятные условия для развития насекомых.

Сухостойные деревья, отводимые в рубки, уже отработаны вредителями и не являются источником заселения здоровых деревьев, а их удаление, особенно в насаждениях, где это экономически нерентабельно, не является целесообразным.

В целях рационализации санитарных рубок необходимо совершенствовать методику отбора деревьев, повышать точность диагностики их санитарного состояния, увеличивать минимальный объем выборки деревьев при санитарной рубке за счет ослабленных деревьев, которые могут погибнуть в течение короткого периода.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Булат А. Г. Особенности уражения кореневою губкою сосновых насаждений Харьковщины та заходи щодо профілактики хвороби: Автореф. ... к. с./х. н. – Х.: УкрНДІЛГА, 2006. – 20 с.
2. Бушков А. А., Буровский А. М. Россия, которой не было. – Красноярск: БОНУС, М.: ОЛМА-ПРЕСС, 2000. – 512 с.
3. Воронцов А. И. Лесная энтомология. – М.: Высшая школа, 1982. – 384 с.
4. Вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаждений. – Т. 1 – 2 – К.: Урожай, 1987. – 435 с.; 1988 – 457 с.
5. Гамаюнова С. Г., Кукина О. М., Новак Л. В. Комахи-ксилофаги, що розвиваються на дубі у Харківській області // Тези наукової конференції, присвяченої 85-річчю з дня народження Б. Ф. Остапенка. – Х., 2007. – С. 43 – 44.
6. Гамаюнова С. Г., Кукина О. М. Особливості розвитку *Xylotrechus antilope* Schönh. (Cerambycidae, Coleoptera) у дубових лісах Харківської області // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2008. – Вип. 113. – С.
7. Гамаюнова С. Г., Новак Л. В., Чернявська О. М. До вивчення видового складу та особливостей розвитку стовбурових шкідників дуба в насадженнях Харківської області // Лісівництво і агролісомеліорація. – Х.: РВП "Оригінал", 2005. – Вип. 108. – С. 264 – 268.

8. Гамаюнова С. Г., Новак Л. В., Чернявская О. Н. Особенности развития *Scolytus intricatus* Ratz. (Coleoptera: Scolytidae) в дубравах Харьковской области // Материалы IX Международной научно-практической экологической конференции (2–5 октября 2006, г. Белгород): Современные проблемы популяционной экологии. Белгород, 2006. – С. 43–45.

9. Калиниченко Н. П. Дубравы России / Н. П. Калиниченко. – М.: ВНИИЦ-лесресурс, 2000. – 536 с.

10. Кукіна О. М. Вплив мікрокліматичних умов на заселення *Scolytus intricatus* Ratz. лісосічних залишків // Матеріали I міжнародної наукової конференції студентів, аспірантів та молодих учених / Фундаментальні та прикладні дослідження в біології. – Донецьк, 2009. – Т. I. – С. 201.

11. Лесная энтомология / Под ред. проф. В. И. Гусева. – М.-Л.: Гослесбумиздат. – 1961. – 488 с.

12. Линдеман Г. В. Заселение дуба стволовыми вредителями в связи с его ослаблением и отмиранием в дубравах лесостепи // Влияние животных на продуктивность лесных биоценозов. – М.: Наука, 1966. – С. 75–95.

13. Мамаев Б. М. Стволовые вредители лесов Сибири и Дальнего Востока. – М.: Агропромиздат, 1985. – 208 с.

14. Мешикова В. Л., Кукіна О. М., Гамаюнова С. Г., Новак Л. В. Заселення пнів комахами і ураженість опеньком на дубових зрубках // Вісник ХНАУ (серія ентомологія та фітопатологія). – Х., 2007. – Вип. 7. – С. 109–114.

15. Царалунга В. В. Трагедия Российских дубрав // Лесной журнал. – 2005. – № 6. – С. 23–26.

16. Шорохова Е. В., Тетюхин С. В., Минаев В. Н. Запасы крупных древесных остатков в зависимости от основных таксационных показателей древостоев и различных нарушений. – Вестник МАЭБ. – 2003. – Т. 8. – № 2. – С. 94–99.

17. State of Europe's Forests 2007 // The MCPFE Report on Sustainable Forest Management in Europe / 5–7 November. – Warsaw, 2007.

Gamayunova S. G., Novak L. V.

TO THE PROBLEM OF COLONIZATION OF DEAD WOOD OF *QUERCUS ROBUR* L. BY XYLOPHAGOUS INSECTS

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

Data on peculiarities of oak wood colonization by xylophagous insects and their development in drying parts of oak trees, dead standing and fallen trees, stumps and debris wastes in the clear-cuts and under forest crowns are presented. It is suggested to change the view on dead wood as the source of potential danger for new foci of mass propagation of xylophagous insects.

Key words: *Quercus robur* L., tree drying, xylophags, debris wastes, drying, dead standing and fallen trees.

Гамаюнова С. Г., Новак Л. В.

ЩОДО ПИТАННЯ ПРО ЗАСЕЛЕННЯ КОМАХАМИ МЕРТВОЇ ДЕРЕВИНИ ДУБА ЗВИЧАЙНОГО

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

Наведено дані щодо особливостей заселення деревини заселення й розвитку комах-ксилофагів у всихаючих частинах дерев дуба звичайного, стоячих і лежачих сухих деревах, пнях і лісосічних залишках, розташованих на зрубках і під наметом лісу. Запропоновано змінити ставлення щодо сухостійної деревини як потенційно небезпечної з погляду створення осередків розвитку ксилофагів.

Ключові слова: дуб звичайний, всихання дерев, ксилофаги, лісосічні залишки, сухостій.

Одержано редколегією 12.12.2008 р.

УДК 630*425

О. Ю. АНДРЕЄВА *

**СОСНОВИЙ ЛУБОЇД (*TOMICUS PINIPERDA* L.)
В ОСЕРЕДКАХ СОСНОВИХ ПИЛЬЩИКІВ У ЦЕНТРАЛЬНОМУ ПОЛІССІ**

ДВНЗ "Державний агроекологічний університет"

Визначено тенденцію до погіршення санітарного стану дерев сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) і збільшення щільності маточних ходів великого соснового лубоїда (*Tomicus piniperda* L.) із зростанням рівня пошкодження крон рудим (*Neodiprion sertifer* Geoffr.) і звичайним (*Diprion pini* L.) сосновими пильщиками. При пошкодженні крон близько 50 % дерева в осередках звичайного соснового пильщика (ЗСП) мали гірший санітарний стан, ніж в осередках рудого соснового пильщика (РСП), і більшу сприйнятливість до атак великого соснового лубоїда (ВСЛ). В осередках обох видів соснових пильщиків найбільш частку успішних атак ВСЛ, значення енергії розмноження та середньої довжини маточних ходів ВСЛ зареєстровано на ділянках із пошкодженням крон близько 50 %. На ділянках із рівнем пошкодження крон понад 80 % кормова база ВСЛ зменшилася за рахунок відпаду найбільшою мірою ослаблених дерев.

Ключові слова: рудий сосновий пильщик (РСП), звичайний сосновий пильщик (ЗСП), великий сосновий лубоїд (ВСЛ), пошкодження крон, санітарний стан, енергія розмноження, довжина маточного ходу.

Об'їдання листя чи хвої дерев комахами є стресом, унаслідок якого збільшується сприйнятливість дерев до заселення стовбуровими комахами. Серед стовбурових комах, які приваблюються запахом летючих речовин (монотерпена, етанолу), що виділяють ослаблені сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.), провідне місце посідають соснові лубоїди (*Tomicus* sp.) (Coleoptera: Scolytinae). Відомо [8–11], що ризик заселення дерев великим сосновим лубоїдом збільшується після об'їдання сосни комахами-хвоєгризами.

У Житомирській області на початку ХХІ століття зареєстровані масові розмноження соснових пильщиків – рудого (*Neodiprion sertifer* Geoffr.) та звичайного (*Diprion pini* L.) [1, 2, 5]. На відміну від східних і південних областей України, де спалахи масового розмноження цих видів тривають протягом 4–5 років, у Житомирській області висока щільність личинок і викликаний ними високий рівень пошкодження крон були визначені протягом не більше двох років, хоча на окремих ділянках зростання чисельності цих комах розпочиналося та припинялося на два роки раніше, ніж на інших. Останні прояви діяльності соснових пильщиків виявлено у 2004 році [6, 7]. Аналіз даних статистичної звітності лісогосподарських підприємств свідчить, що саме у 2004 році зросли в Житомирській області площі осередків стовбурових шкідників [2, 5], які були локалізовані значною мірою в осередках масового розмноження соснових пильщиків. Доведено також зменшення радіального приросту сосни в осередках соснових пильщиків [4] та збільшення відпаду дерев [10].

Соснові пильщики, які пошкоджували сосну в Житомирській області, мають відмінності в біології та сезонному розвитку, що відбивається на їхній шкодочинності. Так, рудий сосновий пильщик завжди розвивається в одному поколінні на рік, а личинки живляться лише весною хвою минулого року, тоді як звичайний сосновий пильщик може розвиватися як в одному поколінні (весняному чи осінньому), так і у двох поколіннях на рік, причому личинки пошкоджують хвою поточного року [6]. Відрізняється також приналежність окремих ділянок лісу до цих видів пильщиків [3, 6].

Соснові лубоїди – великий (*Tomicus piniperda* L.) і малий (*T. minor* Hart.) завдають шкоди сосні, оскільки імаго живляться її пагонами (що призводить до втрати приросту й пошкодження верхівок), заселяють ослаблені дерева та вносять збудника синизни (що призводить до зниження якості деревини [8, 10, 11]. Соснові лубоїди моногамні та мають одне покоління на рік. Вважається, що великий сосновий лубоїд (ВСЛ) є більш небезпечним для дерев, оскільки вилітає більш рано весною, заселяє нижню частину стовбурів ослаблених дерев, зимує у зовнішній товстій корі в окоренковій частині здорових сосон, що збільшує можливість перенесення збудників хвороб сосни [10].

* © О. Ю. Андреева, 2009

Наші дослідження свідчать, що в Центральному Поліссі в осередках соснових пильщиків переважав великий сосновий лубоїд, хоча поодинокі траплялися й малий сосновий лубоїд.

Метою досліджень було визначення особливостей розподілу дерев за санітарним станом, поширення та життєздатності великого соснового лубоїда в осередках рудого та звичайного соснових пильщиків залежно від рівня пошкодження крон їх личинками.

Дослідження проведено у 2007 році в осередках рудого соснового пильщика (РСП) в ДП "Смільчинське ЛГ" і в осередках звичайного соснового пильщика (ЗСП) в ДП "Малинське ЛГ".

Шляхом аналізу матеріалів відповідних лісгосподарських підприємств і державного спеціалізованого лісозахисного об'єднання "Центрлісозахист" стосовно результатів обстежень осередків соснових пильщиків під час масових розмножень 2001 – 2004 рр. було вибрано ділянки, де об'їдання крон сосновими пильщиками під час масового розмноження не перевищувало 20 %, становило близько 50 % і перевищувало 80 %. З використанням матеріалів лісовпорядкування серед ділянок із кожним рівнем об'їдання крон були вибрані ділянки з деревостанами різного віку складом 10 С.

Вибрані ділянки було обстежено, на кожній закладено тимчасові пробні площі (за непровішеною ходовою лінією) з переліком не менше 100 дерев і визначенням діаметра, класу за Крафтом, категорії санітарного стану та розрахунком середнього зваженого значення – індексу санітарного стану (Іс) (табл. 1 і 2). Стовбур кожного дерева оглядали від рівня ґрунту до висоти 2 м з метою виявлення ознак заселення сосновими лубоїдами.

Таблиця 1

Характеристика пробних площ і стану дерев сосни в осередку рудого соснового пильщика (Жужельське лісництво, ДП "Смільчинське ЛГ", 2007 р.)

Квартал, виділ	ТЛУ	Вік	Повнота	Рівень об'їдання крон РСП	Іс
31,31	B ₂	20	0,7	< 20	I,4
47,41	B ₂	20	0,7	< 20	I,6
40,8	A ₂	22	0,9	< 20	I,5
83,38	B ₃	24	0,7	< 20	I,6
21,3	B ₂	60	0,8	< 20	I,5
52,12	B ₂	60	0,8	< 20	I,3
64,23	B ₂	60	0,8	< 20	I,4
46,21	B ₂	33	0,7	≈ 50	I,8
20,24	B ₂	34	0,8	≈ 50	I,7
20,2	B ₂	36	0,8	≈ 50	II,0
20,32	B ₂	36	0,7	≈ 50	II,9
64,1	B ₂	40	0,7	≈ 50	II,7
30,2	B ₂	51	0,7	≈ 50	II,6
30,3	B ₂	54	0,7	≈ 50	II,9
44,17	B ₂	54	0,7	≈ 50	II,8
8,14	B ₂	59	0,7	≈ 50	II,8
41,11	B ₂	59	0,7	≈ 50	II,8
56,27	A ₂	37	0,9	> 80	II,5
58,26	A ₂	39	0,8	> 80	II,4
58, 13	A ₂	44	0,9	> 80	II,3
40, 6	A ₂	46	0,8	> 80	II,2

На кожній пробній площі на п'яти заселених сосновим лубоїдом деревах закладали по одній палетці розміром 25 x 20 см на висоті 0,5 – 1 м, залежно від розміщення вхідних чи вихідних отворів. На деревах діаметром до 8 см (здебільшого сильно ослаблених і загиблих) закладали кругові палетки висотою 25 см.

На палетках підраховували кількість спроб заселення, маточних ходів, вихідних отворів (продукцію) великого соснового лубоїда й перераховували на 1 дм². Енергію розмноження визначали як співвідношення показників продукції та подвоєної кількості маточних ходів.

Атаки лубоїдів вважали успішними, якщо довжина ходів перевищувала 1 см.

Зважаючи на те, що серед обстежених ділянок в осередках соснових пильщиків вік деревостанів відрізнявся, ми проаналізували значення середнього зваженого індексу санітарного стану дерев окремо для різних класів віку.

Так, серед деревостанів, пошкодження яких сосновими пильщиками не перевищувало 20 %, були представлені насадження III і VI класів віку (осередки обох видів соснових пильщиків), а в осередках звичайного соснового пильщика – також VIII класу віку (див. табл. 1 і 2). Розрахунки свідчать, що незалежно від віку деревостанів, значення середнього зваженого індексу санітарного стану дерев становило I,3 – I,4 балу.

Таблиця 2

**Характеристика пробних площ і стану дерев сосни в осередку звичайного соснового пильщика
(Іршанське лісництво, ДП "Малинське ЛГ", 2007 р.)**

Квартал, виділ	ТЛУ	Вік	Повнота	Рівень об'їдання крон ЗСП	Iс
12, 11	A ₂	20	0,8	< 20	I,4
48, 4	A ₂	20	0,8	< 20	I,2
57, 20	A ₂	21	0,8	< 20	I,2
14, 19	A ₂	22	0,8	< 20	I,3
3, 22	A ₂	22	0,8	< 20	I,3
50, 25	B ₂	51	0,8	< 20	I,5
50, 31	B ₂	51	0,8	< 20	I,2
2, 14	B ₂	54	0,8	< 20	I,4
94, 6	B ₂	54	0,8	< 20	I,4
78, 11	B ₂	74	0,7	< 20	I,4
13, 3	B ₂	79	0,7	< 20	I,4
88, 4	B ₂	79	0,7	< 20	I,4
3, 16	B ₂	79	0,7	< 20	I,3
22, 13	B ₂	79	0,7	< 20	I,4
65, 4	A ₁	22	0,8	≈ 50	II,6
65, 7	A ₁	22	0,8	≈ 50	II,5
51, 26	A ₁	24	0,7	≈ 50	II,8
63, 7	A ₂	42	0,7	≈ 50	I,9
57, 17	A ₂	44	0,7	≈ 50	I,9
69, 9	A ₂	44	0,7	≈ 50	II,1
66, 14	A ₂	49	0,7	≈ 50	II,0
74, 5	A ₁	74	0,7	≈ 50	II,1
112, 3	A ₁	74	0,5	≈ 50	II,2
109, 12	A ₁	79	0,7	≈ 50	II,2
26, 10	A ₁	41	0,7	> 80	II,4
89, 14	A ₁	43	0,7	> 80	II,6
50, 23	A ₁	47	0,7	> 80	II,4
115, 34	A ₁	47	0,7	> 80	II,4

Серед деревостанів, пошкодження яких сосновими пильщиками становило близько 50 %, в осередках рудого соснового пильщика були представлені насадження IV та VI класів віку, а в осередках звичайного соснового пильщика – III, V і VIII класів віку (див. табл. 1 і 2). Значення середнього зваженого індексу санітарного стану дерев як IV, так і VI класів віку в осередках рудого соснового пильщика становило I,8 балу, а значення цього показника в осередках звичайного соснового пильщика в насадженнях III, V і VIII класів віку – II,6; II,0 і II,2 відповідно. Одержані дані свідчать, що при однаковому рівні пошкодження крон (близько 50 %) дерева в осередках звичайного соснового пильщика мали гірший санітарний

стан, ніж в осередках рудого соснового пильщика, причому стан наймолодших насаджень (III класу віку) виявився найгіршим.

На ділянках, де пошкодження крон сосновими пильщиками перевищувало 80 %, були представлені деревостани IV (в осередках РСП) і V (в осередках ЗСП) класів віку. Середнє значення середнього зваженого індексу санітарного стану дерев в обох випадках становило 2,4.

Аналіз результатів оцінювання санітарного стану дерев на пробних площах (див. табл. 1 і 2), згрупованих за рівнем пошкодження крон, свідчить про наявність тенденції до його погіршення (збільшення індексу санітарного стану) на ділянках, де крони були більшою мірою пошкоджені обома видами соснових пильщиків (рис. 1).

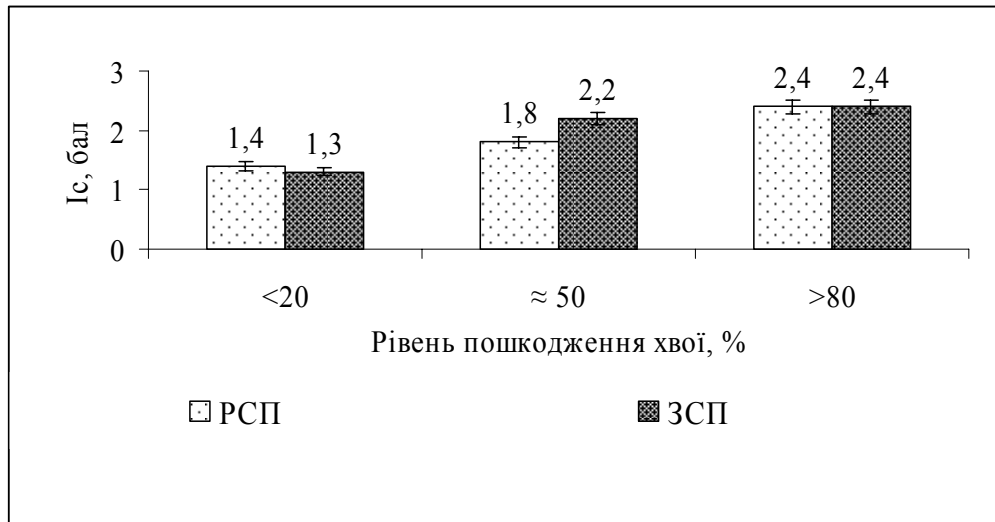


Рис. 1 – Залежність середнього зваженого індексу санітарного стану сосон у 2007 році від рівня пошкодження хвої сосновими пильщиками у попередні роки

На ділянках із незначним пошкодженням крон (до 20 %) рудим і звичайним сосновими пильщиками значення середнього зваженого індексу санітарного стану дерев відрізнялися недостовірно (1,4 і 1,3 балу в осередках РСП і ЗСП відповідно). На ділянках, де було пошкоджено близько 50 % хвої у кронах, середній зважений індекс санітарного стану дерев в осередках звичайного соснового пильщика становив 2,2 балу і був достовірно ($P < 0,05$) вищим, ніж на ділянках із таким самим рівнем пошкодження крон, спричиненим рудим сосновим пильщиком (1,8 балу). В осередках обох видів соснових пильщиків, де пошкодження хвої перевищило 80 %, значення середнього зваженого індексу санітарного стану дерев становили в середньому 2,4.

Великий сосновий лубоїд атакував дерева сосни в усіх обстежених деревостанах (рис. 2). В осередках обох видів соснових пильщиків найменшу частку успішних атак ВСЛ зареєстровано на ділянках із низьким пошкодженням хвої (до 20 %), а найбільшу – на ділянках із пошкодженням хвої близько 50 %. Одержані дані можна пояснити тим, що на ділянках зі низьким рівнем пошкодження хвої сосновими пильщиками стійкість дерев до атак соснового лубоїда залишалася високою, а на ділянках із рівнем пошкодження крон 50 % опір дерев суттєво зменшився.

На ділянках із рівнем пошкодження крон понад 80 % найбільшою мірою ослаблені дерева були заселені лубоїдом у перший рік пошкодження хвої. Ці дерева вже відроблені та належать до категорії сухостою. Так, частка дерев V категорії санітарного стану на ділянках із пошкодженням крон рудим сосновим пильщиком понад 80 % становила у 2007 році 4 – 5 %, VI категорії – 5 – 7 %, разом дерев IV – VI категорій – 12 – 14 %. На ділянках із пошкодженням крон звичайним сосновим пильщиком понад 80 % частки дерев V, VI і IV – VI категорій санітарного стану становили 3 – 7, 4 – 5 і 12 – 19 % відповідно. Тобто кормова база соснових лубоїдів зменшилася за рахунок відпаду найбільш ослаблених дерев.

Водночас аналіз даних, наведених на рис. 2, свідчить, що в осередках звичайного соснового пильщика сприйнятливість дерев до атак великого соснового лубоїда є вищою, ніж в осередках рудого соснового пильщика. Значною мірою це можна пояснити тим, що осередки рудого соснового пильщика виникають переважно у багатших і вологіших умовах, ніж осередки звичайного соснового пильщика (див. табл. 1 і табл. 2). Тому при однаковому рівні пошкодження хвої стійкість дерев до атак соснових лубоїдів швидше відновлюється в осередках рудого соснового пильщика.

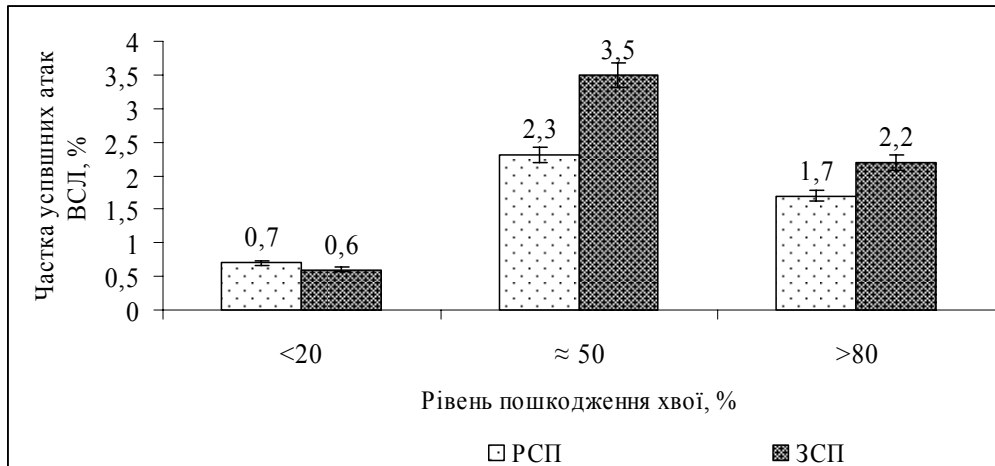


Рис. 2 – Успішність атак ВСЛ при різних рівнях пошкодження хвої сосновими пильщиками

Щільність маточних ходів ВСЛ становила на різних ділянках від 0,1 до 0,8 шт./дм² і була більшою на ділянках із вищим рівнем пошкодження крон сосновими пильщиками (рис. 3).

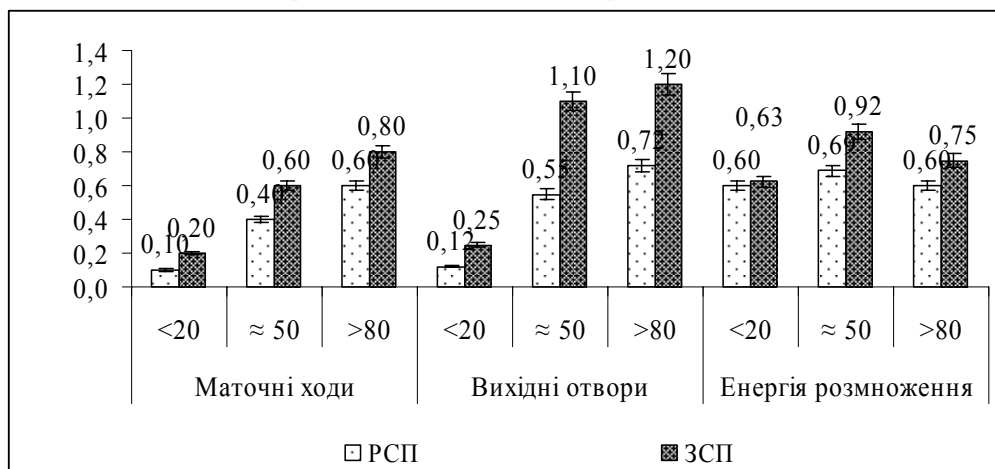


Рис. 3 – Показники щільності маточних ходів, вихідних отворів і енергії розмноження ВСЛ в осередках соснових пильщиків із різним рівнем пошкодження хвої (<20, ≈50 >80 – рівні пошкодження крон; щільність маточних ходів і вихідних отворів ВСЛ подано у шт. / дм.²; енергія розмноження – співвідношення щільності вихідних отворів і подвійної щільності маточних ходів ВСЛ)

Щільність вихідних отворів ВСЛ сягала від 0,12 до 0,72 шт./дм² в осередках рудого соснового пильщика та від 0,25 до 1,2 шт./дм² в осередках звичайного соснового пильщика. Значення цього показника також було більшим на ділянках із вищим рівнем пошкодження крон сосновими пильщиками, проте, на відміну від щільності маточних ходів, щільність вихідних отворів ВСЛ різко збільшувалася на ділянках із пошкодженням 50 % хвої порівняно з непошкодженими або мало пошкодженими ділянками і меншою мірою відрізнялася на ділянках із пошкодженням хвої на 50 і понад 80 %. Можна припустити, що при збільшенні сприйнятливості пошкоджених сосновими пильщиками дерев до атак ВСЛ водночас зростає можливість успішного закінчення розвитку лубоїдами. Проте при пошкодженні понад 80 % хвої дерева ослаблюються більшою мірою, інтенсивніше всихають (що

запобігає успішному розвитку соснових лубоїдів) і стають придатними для заселення менш агресивними комахами, які конкурують із сосновими лубоїдами за кормові ресурси. За нашими спостереженнями, однією з таких комах є сірий довговусий вусач (*Acanthocinus aedilis* L.: Cerambycidae), який заселяє сильно ослаблені дерева. Ходи цього вусача часто перетинали ходи великого соснового лубоїда, а також спостерігалися випадки живлення личинок сірого довговусого вусача личинками великого соснового лубоїда.

На ділянках із рівнем пошкодження хвої сосновими пильщиками близько 50 % показник енергії розмноження великого соснового лубоїда мав найбільші значення (0,69 і 0,92 в осередках рудого та звичайного соснових пильщиків відповідно), причому саме при такому рівні пошкодження крон різниці за значенням цього показника максимальні й найбільш достовірні ($P < 0,001$). Як при низькому, так і при дуже високому (понад 80 %) рівнях пошкодження крон енергія розмноження великого соснового лубоїда є меншою, ніж при пошкодженні крон близько 50 %. Різниці за значенням цього показника в осередках рудого та звичайного соснових пильщиків недостовірні на ділянках із низьким рівнем пошкодження крон і достовірні при $P < 0,01$ при дуже високому (понад 80 %) рівні пошкодження крон сосновими пильщиками.

Середня довжина маточних ходів великого соснового лубоїда мала невеликі значення в усіх обстежених осередках (рис. 4).

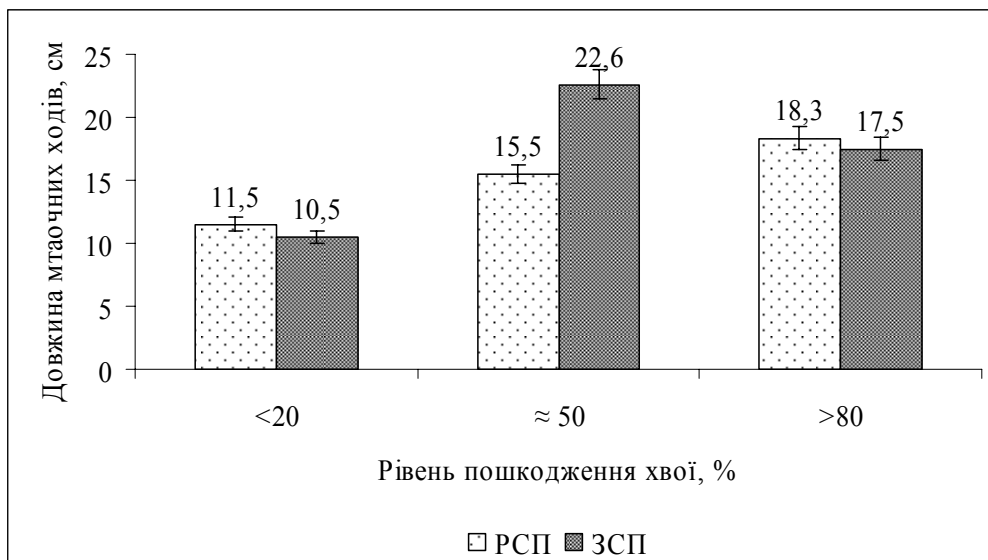


Рис. 4 – Довжина маточних ходів ВСЛ в осередках із різним рівнем пошкодження хвої сосновими пильщиками

В осередках масового розмноження рудого соснового пильщика виявлено тенденцію до збільшення довжини маточних ходів великого соснового лубоїда у міру збільшення рівня ушкодження крон, причому різниці за показником довжини маточних ходів на ділянках із пошкодженням до 20 %, близько 50 % і понад 80 % крон достовірні при $P < 0,05$.

В осередках масового розмноження звичайного соснового пильщика з рівнем об'їдання крон до 20 % середня довжина маточних ходів великого соснового лубоїда достовірно ($P < 0,05$) менша, ніж в осередках із рівнем об'їдання крон близько 50 % і понад 80 %. Водночас середня довжина маточних ходів великого соснового лубоїда в осередках із рівнем об'їдання крон близько 50 % достовірно вища порівняно зі значенням цього показника на ділянках як із меншим, так і з більшим рівнями об'їдання крон личинками звичайного соснового пильщика.

Одержані дані свідчать, що в осередках звичайного соснового пильщика при високому (понад 80 %) рівні об'їдання крон личинками дерева надто швидко ослаблюються, що запобігає успішному розвитку великого соснового лубоїда.

Висновки. Визначено тенденцію до погіршення санітарного стану дерев і збільшення щільності маточних ходів ВСЛ із зростанням рівня пошкодження крон як рудим, так і звичайним сосновими пильщиками.

При пошкодженні крон близько 50 % дерева в осередках ЗСП мали гірший санітарний стан (ІІ,6 – ІІ,2 балу), ніж в осередках РСП (І,8 балу), причому стан наймолодших насаджень (ІІІ класу віку) виявився найгіршим (ІІ,6 балу).

В осередках обох видів соснових пильщиків найменшій частку успішних атак ВСЛ, значення енергії розмноження та середньої довжини маточних ходів ВСЛ зареєстровано на ділянках із пошкодженням хвої до 20 %, а найбільшій – із пошкодженням хвої близько 50 %.

На ділянках із рівнем пошкодження крон понад 80 % в осередках РСП частка дерев ІV – VІ категорій санітарного стану сягала 12 – 14 %, а в осередках ЗСП – 12 – 19 %, тобто кормова база соснових лубоїдів зменшилася за рахунок відпаду найбільш ослаблених дерев.

В осередках ЗСП сприйнятливість дерев до атак великого соснового лубоїда виявилася вищою, ніж в осередках РСП.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Андреева О. Ю. До методики оцінки шкодочинності соснових пильщиків у Центральному Поліссі // Лісова типологія в Україні: сучасний стан, перспективи розвитку: Матеріали XI Погребняківських читань (10 – 12 жовтня 2007 р., м. Харків). – Х.: УкрНДІЛГА, 2007. – С. 178 – 180
2. Андреева О. Ю. Наслідки масових розмножень соснових пильщиків (Hymenoptera: Diprionidae) у лісах Центрального Полісся // Вісник ХНАУ. Серія "Ентомологія та фітопатологія". – 2008. – № 8. – С. 9 – 12.
3. Андреева О. Ю. Приналежність ділянок лісів Жужельського лісництва для виникнення осередків масового розмноження соснових пильщиків // Лісівництво і агролісомеліорація. – Х.: УкрНДІЛГА, 2008. – Вип. 113. – С. 285 – 292.
4. Андреева О. Ю., Коваль І. М. Зміни радіального приросту *Pinus sylvestris* L. у Поліссі в осередках масового розмноження звичайного соснового пильщика *Diprion pini* L. // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2008. – Вип. 112. – С. 249 – 254.
5. Гузій А. І., Андреева О. Ю. До вивчення питання наслідків масового розмноження соснових пильщиків у лісах Центрального Полісся // Тези наук. конф., присвяченої 85-річчю з дня народження Б. Ф. Остапенка. – Х.: ХНАУ, 2007. – С. 51 – 52.
6. Мешкова В. Л. Сезонное развитие хвоелистогрызущих насекомых / Мешкова В. Л. – Х.: Новое слово, 2009. – 396 с.
7. Мешкова В. Л. Історія і географія масових розмножень комах-хвоелистогризів. – Харків: Майдан, 2002. – 244 с.
8. Мозолевская Е. Г., Катаев О. А., Соколова Э. С. Методы лесопатологического обследования очагов стволовых вредителей и болезней леса. – М.: Лесн. пром-сть, 1984. – 152 с.
9. Санітарні правила в лісах України // Міністерство лісового господарства України. – К., 1995. – 11 с.
10. Annala E., Langstrom, B. Varama M., Huikka R., Niemela P. Susceptibility of defoliated Scots pine to spontaneous and induced attack by *Tomicus piniperda* and *Tomicus minor* // Silva Fennica. – 1999. – V.33, № 2. – P. 93 – 106.
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.

Andrejeva O. Ju.

PINE SHOOT BEETLE (*TOMICUS PINIPERDA* L.) IN THE FOCI OF PINE SAWFLIES IN CENTRAL POLISSYA

Zhytomyr State Agrarian Ecological University

Trend to worsening of sanitary condition of pine trees (*Pinus sylvestris* L.) and increase of egg galleries density of pine shoot beetle (*Tomicus piniperda* L.) in the plots with higher level of crown damage by pine sawflies was determined. At about 50 % crown damage, the trees in the foci of *Diprion pini* L. had the worse sanitary condition, than in the foci of *Neodiprion sertifer* Geoffr., as well as higher susceptibility to pine shoot beetle attacks. In the foci of the both sawflies, the highest incidence of successful attacks of pine shoot beetle, energy of propagation and middle length of egg gallery is registered in the plots with crown damage about 50 %. In the plots with crown damage over 80 % forage resources for pine shoot beetle decrease at the expense of mortality of the most weakened trees.

Key words: *Neodiprion sertifer* Geoffr., *Diprion pini* L., *Tomicus piniperda* L., crown damage, sanitary condition, energy of propagation, length of egg gallery.

Андреева Е. Ю.

СОСНОВЫЙ ЛУБОЕД (*TOMICUS PINIPERDA* L.) В ОЧАГАХ СОСНОВЫХ ПИЛИЛЬЩИКОВ В ЦЕНТРАЛЬНОМ ПОЛЕСЬЕ

ГВНЗ "Государственный агроэкологический Университет"

Определена тенденция ухудшения санитарного состояния деревьев и увеличения плотности маточных ходов большого соснового лубоеда (*Tomicus piniperda* L.) по мере увеличения поврежденности крон рыжим (*Neodiprion sertifer* Geoffr.) и обыкновенным (*Diprion pini* L.) сосновыми пилильщиками. При повреждении около 50 % крон дерева в очагах обыкновенного соснового пилильщика (ОСП) имели худшее санитарное состояние, чем в очагах рыжего соснового пилильщика (РСП), и большую восприимчивость к атакам большого соснового лубоеда (БСЛ). В очагах обоих видов сосновых пилильщиков наибольшая доля успешных атак БСЛ, значения энергии размножения и средней длины маточных ходов БСЛ зарегистрированы на участках с повреждением около 50 % крон. На участках с повреждением свыше 80 % крон кормовая база БСЛ уменьшается за счет отпада наиболее ослабленных деревьев.

К л ю ч е в ы е с л о в а : рыжий сосновый пилильщик (РСП), обыкновенный сосновый пилильщик (ОСП), большой сосновый лубоед (БСЛ), повреждение крон, санитарное состояние, энергия размножения, длина маточного хода.

Одержано редколегією 12.12.2008 р.

УДК 630.453

В. Л. МЕШКОВА¹, М. С. КОЛЕНКІНА^{2*}ОСОБЛИВОСТІ ПОШКОДЖЕННЯ КРОН СОСНОВИМИ ПИЛЬЩИКАМИ
В НАСАДЖЕННЯХ ЛУГАНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

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

2. Луганська АЛНДС УкрНДІЛГА

На особливостях пошкодження крон сосон на окремих ділянках лісу личинками рудого соснового пильщика (РСП) у 2007 – 2008 рр. позначилися особливості поширення осередків звичайного соснового пильщика (ЗСП) у попередні роки та відсутність доступної для личинок РСП дворічної хвої. На третій рік спалаху РСП (у 2009 р.) значною мірою були пошкоджені соснові деревостани всіх вікових груп, переважно – низькоповнотні та у ТЛУ А₁.

Ключові слова: звичайний сосновий пильщик (ЗСП), рудий сосновий пильщик (РСП), пошкодження крон.

При визначенні загрози пошкодження насаджень личинками комах-хвоєлистогризів за результатами обліку їх чисельності зазвичай не враховується, що при однаковій щільності коконів рівень заподіяної дереву шкоди може залежати, з одного боку, від життєздатності особин у певних лісорослинних умовах і при певній структурі насаджень, а з іншого, – від стану дерев на початку спалаху масового розмноження [3]. У результаті дослідження закономірностей поширення осередків масового розмноження комах-хвоєлистогризів було розраховано бальні оцінки принадності ділянок насаджень для окремих видів за типом лісорослинних умов (ТЛУ), віком, повнотою та іншими характеристиками насаджень [1]. Було доведено, що від поєднання умов, що визначають принадність ділянок для розвитку спалаху масового розмноження, залежать інтенсивність і тривалість дії осередків, рівень пошкодження крон, популяційні показники комах [3]. Незважаючи на деякі відмінності у вимогах рудого (*Neodiprion sertifer* Geoffr.) та звичайного (*Diprion pini* L.) соснових пильщиків до умов середовища [9], у Луганській області останнім часом спалахи масових розмножень цих видів розвиваються майже безперервно [4], причому відразу після згасання спалаху одного з видів розпочинається ріст чисельності другого в тих самих насадженнях.

Зазначені види соснових пильщиків відрізняються за наданням переваги ділянкам із певними лісорослинними умовами та структурою насаджень, так і за вимогами до корму [2]. Личинки рудого соснового пильщика (РСП) живляться лише дворічною хвоєю, а звичайного (ЗСП) – хвоєю поточного року [2]. У зв'язку з цим, у насадженнях, пошкоджених личинками ЗСП, наступного року часто не залишається хвої, придатної для живлення личинок РСП.

Цілеспрямованих досліджень стосовно пошкодження крон дерев сосни звичайної в осередках зазначених видів соснових пильщиків, які змінюють один одного в насадженнях, у регіоні досі не було проведено.

Метою цієї роботи було визначення рівня пошкодження крон дерев сосни звичайної протягом трьох років спалаху масового розмноження рудого соснового пильщика в насадженнях, попередньо пошкоджених звичайним сосновим пильщиком, з урахуванням типу лісорослинних умов, вікової групи насаджень та їхньої повноти.

Дослідження проведено протягом 2007 – 2009 рр. у ДП "Станично-Луганське ЛГ" (Щастинське й Малинівське лісництва) та ДП "Новоайдарське ЛГ" (Ахтирське та Піщане лісництва) у Луганській області на 15 постійних пробних площах, де показники популяцій соснових пильщиків, рівень пошкодження крон і санітарний стан визначали щорічно для всіх дерев, а також на тимчасових пробних площах, обстежених за маршрутними лініями з визначенням щорічно лише середніх для кожної ділянки значень пошкодження крон.

Зважаючи на те, що личинки РСП живляться хвоєю минулого року, починаючи з травня до кінця червня, а личинки ЗСП – хвоєю поточного року у червні (весняне покоління) та серпні-вересні (літнє та / або осіннє покоління), то фактичний рівень пошкодження крон за

* © В. Л. Мешкова, М. С. Колєнкіна, 2009

сезон визначали наприкінці періоду вегетації шляхом оглядання не менше 100 дерев на кожній ділянці й візуального оцінювання зазначеного показника з точністю до 5 %.

Одержані дані групували за типами лісорослинних умов, віком і повнотою насаджень, визначали середні значення пошкодження крон, стандартні похибки та достовірність різниць за пошкодженням окремих груп ділянок стандартними статистичними методами [1].

Аналіз одержаних даних свідчить, що на усіх обстежених ділянках за період досліджень відбувалося зростання рівня пошкодження крон. Середнє значення показника становило у 2007 році 18,1 %, у 2008 році збільшилося в 1,9 разу порівняно із 2007 роком, а у 2009 році – у 2,4 разу порівняно із 2008 роком. Уже у 2008 році на більшості обстежених ділянок середній рівень пошкодження крон перевищував 30 %, що могло бути підставою для призначення лісозахисних заходів. У 2009 році середнє значення пошкодження крон на обстежених ділянках становило 78,8 %, а для деяких дерев досягало 100 %.

При розгляданні динаміки пошкодження крон окремо для ділянок із різними типами лісорослинних умов підтверджується загальна закономірність щодо збільшення цього показника за період досліджень (рис. 1).

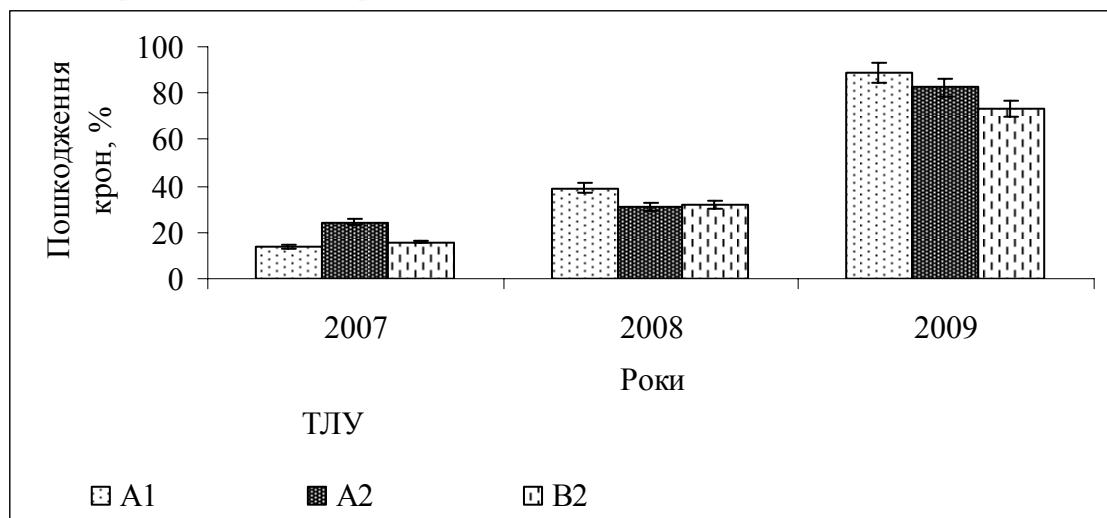


Рис. 1 – Динаміка пошкодження крон личинками соснових пильщиків на ділянках із різними типами лісорослинних умов

При порівнянні середніх значень показника пошкодження крон в окремі роки на ділянках із різними ТЛУ виявлено певні закономірності. Так, у 2007 році середні значення пошкодження крон на ділянках у ТЛУ А₂ виявилися достовірно вищими ($P < 0,01$), ніж в А₁ і В₂, а в В₂ – вищими, ніж в А₁ ($P < 0,05$). У 2008 році середні значення пошкодження крон на ділянках із ТЛУ А₂ і В₂ достовірно не відрізняються ($P > 0,1$), а на ділянках із ТЛУ А₁ є достовірно ($P < 0,05$) більшими, ніж в А₂ і В₂. У 2009 році середній рівень пошкодження крон у ТЛУ А₁ залишається найвищим (88,9 %), а в А₂ і В₂ становить 82,5 і 73,5 % відповідно, причому достовірними ($P < 0,05$) є різниці лише за значеннями цього показника в А₁ і В₂.

Таким чином, у 2009 році співвідношення рівнів пошкодження крон сосновими пильщиками на ділянках із різними ТЛУ відповідало літературним даним стосовно принадності ділянок із лісними лісорослинними умовами для розвитку осередків цих комах [2]. Так, стосовно РСП принадність ділянок із ТЛУ А₁ оцінено у 5 балів, з ТЛУ А₂ і В₂ – у 4 бали, а стосовно ЗСП принадність ділянок із ТЛУ А₁ і А₂ оцінено у 5 балів, а з В₂ – у 4 бали, тобто в усіх випадках принадність ділянок із ТЛУ А₁ для соснових пильщиків є найбільшою.

Як свідчать матеріали з історії масових розмножень соснових пильщиків у Луганській області [4], масове розмноження ЗСП розвивалося раніше, і у 2006 році щільність популяції цього виду суттєво знизилася як природним шляхом, так і внаслідок обприскування значної частини деревостанів хімічними й біологічними препаратами. Під час обприскування крон (серпень 2006 року) особи РСП знаходилися в коконах у підстилці, а личинки ЗСП

живилися у кронах. Після відпаду личинок ЗСП поліпшилися умови для росту чисельності РСП, що і виявилось в наступному році. Оскільки ЗСП є більш ксерофітним видом порівняно з РСП, основна частина популяції першого виду була зосереджена в A_1 , а другого – в A_2 і B_2 . У міру вивільнення місць живлення в A_1 унаслідок загибелі ЗСП відбувалося заселення ділянок із таким ТЛУ рудим сосновим пильщиком, що й відбулося на динаміці рівня пошкодження крон протягом 2007 – 2009 рр.

За віком усі обстежені ділянки було розподілені на три групи – до 20, 21 – 40 і 41 – 60 років. Як видно з рис. 2, в деревостанах усіх вікових груп рівень пошкодження крон сосновими пильщиками щороку збільшувався. У 2007 році найбільшою мірою (у середньому – 24,5 %) були пошкоджені молодняки, причому цей показник виявився достовірно ($P < 0,01$) в 1,4 разу вищим, ніж у насадженнях віком 21 – 40 років, і в 1,7 разу вищим, ніж у насадженнях віком 41 – 60 років. Різниця між пошкодженням у 2007 році насаджень віком 21 – 40 і 41 – 60 років (в 1,3 разу) достовірна при $P < 0,05$. Переважне пошкодження наймолодших насаджень у 2007 році можна пояснити тим, що саме вони є найбільш принадними для заселення РСП. Водночас у насадженнях старшого віку щойно згас спалах масового розмноження ЗСП, внаслідок якого запас дворічної хвої, необхідної для живлення личинок РСП, суттєво зменшився, і умови для розвитку цього виду були несприятливі.

У 2008 році відбувся перерозподіл популяції РСП в насадженнях різного віку, що відбулося на рівнях пошкодження крон його личинками. Порівняно з 2007 роком достовірно ($P < 0,01$) збільшилося пошкодження крон у деревостанах віком 21 – 40 і 41 – 60 років (у 2,1 і 2,2 разу відповідно), тоді як пошкодження наймолодших деревостанів збільшилося порівняно мало (у середньому в 1,2 разу) та досягло 29,7 %. Якщо в перший рік спалаху РСП найбільший рівень пошкодження крон визначено для наймолодших деревостанів, то у 2008 році він виявився найбільшим у насадженнях віком 41 – 60 років (37,6 %), а у 2009 році – для найбільш старших (80,5 %), хоча рівень пошкодження насаджень віком до 20 і 21 – 40 років (75,6 і 79,3 % відповідно) виявився недостовірно меншим. Одержані дані свідчать, що за три роки після згасання спалаху масового розмноження ЗСП у регіоні наших досліджень РСП поширився на соснові деревостани всіх вікових груп.

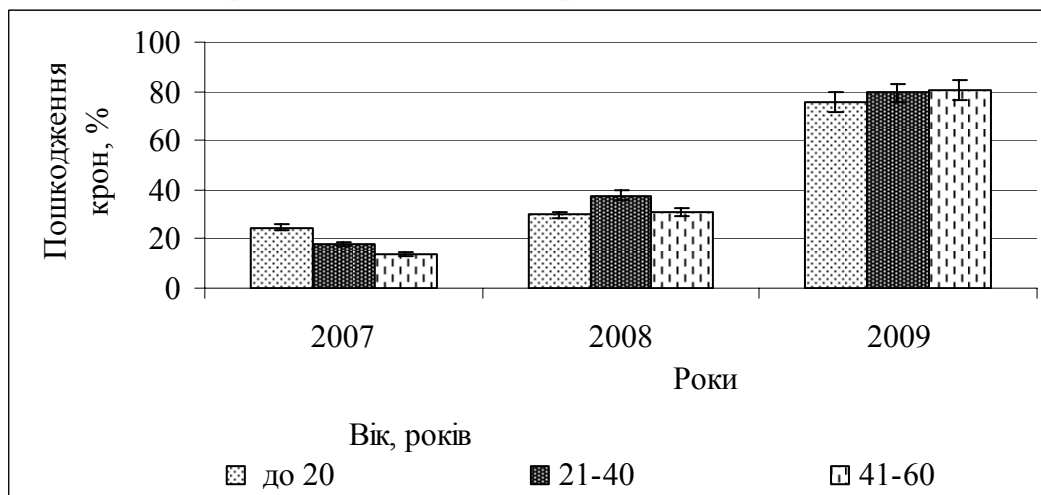


Рис. 2 – Динаміка пошкодження крон личинками соснових пильщиків у насадженнях різного віку

Виявлені закономірності підтверджуються при групуванні ділянок водночас за типом лісорослинних умов і віком (рис. 3). Так, на ділянках із усіма аналізованими ТЛУ пошкодження крон у перший рік спалаху РСП (2007 р.) було більшим у молодших насадженнях, найбільш сприятливих для розмноження цього виду. На другий рік спалаху (2008 р.) найбільше пошкодження крон визначено в A_1 – у молодших деревостанах, в A_2 – у насадженнях віком 21 – 40 років, у B_2 – у насадженнях віком понад 40 років. Це може бути

пов'язане як із відмінностями у кількості й якості корму, так і з дією інших чинників динаміки популяції, які мають розглядатися окремо.

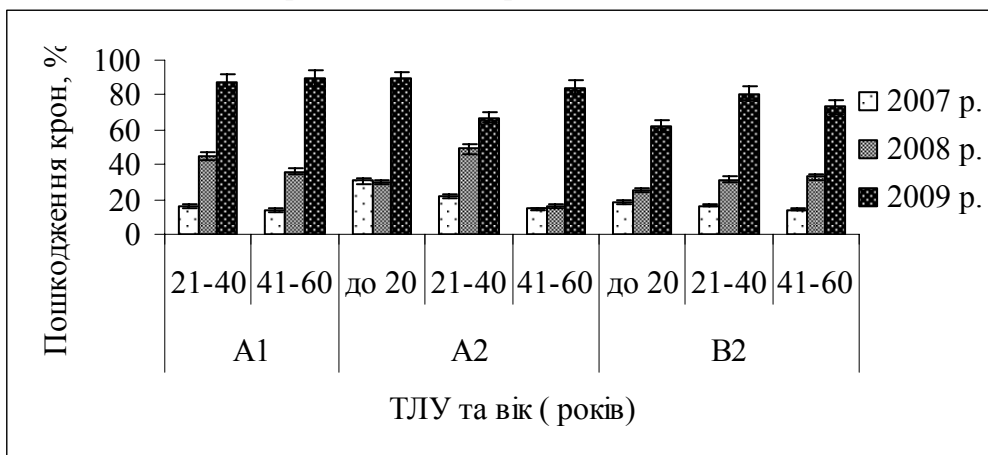


Рис. 3 – Динаміка пошкодження крон личинками соснових пильщиків у насадженнях різного віку

На третій рік спалаху пошкодження крон на всіх ділянках перевищило 60 %, в А₁ достовірно не відрізнялося в деревостанах різних вікових груп (87,7 і 89,5 % у насадженнях віком 21 – 40 і 41 – 60 років відповідно). У насадженнях віком понад 40 років визначено тенденцію до зменшення рівня пошкодження крон у ряду А₁ – А₂ – В₂ (89,5; 84,4 та 73,2 % відповідно), що може бути пов'язане з активнішою дією регулювальних чинників у багатших і вологіших умовах.

При аналізі пошкодження крон насаджень, згрупованих за повнотою, також виявлено збільшення цього показника за період досліджень, що свідчить про зростання чисельності популяції РСП в усіх обстежених деревостанах (рис. 4).

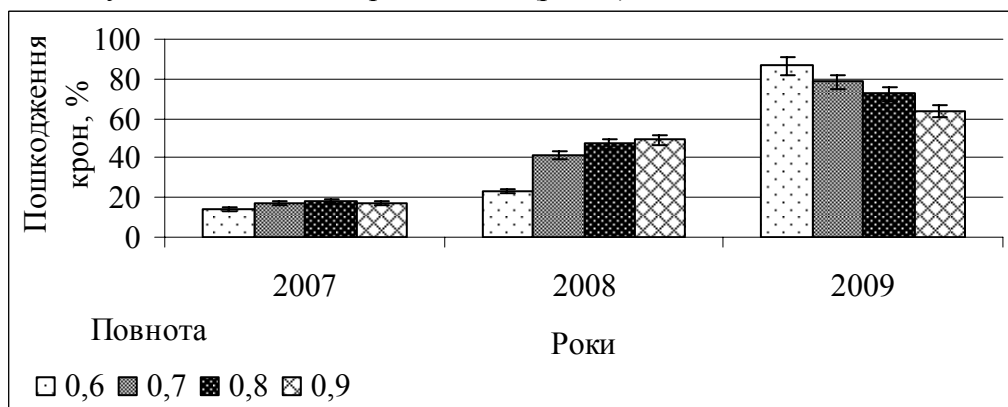


Рис. 4 – Динаміка пошкодження крон личинками соснових пильщиків у насадженнях різної повноти

Незалежно від повноти насадження, у 2007 році пошкодження крон становило 14,1 – 17,8 %, причому різниці за цим показником між групами ділянок із різною повнотою не є достовірними ($P > 0,1$). У 2008 році пошкодження крон найбільшою мірою зростає на ділянках із більшою повнотою, причому для груп ділянок із повнотою 0,7 – 0,9 становить 41,6 – 49 % і достовірно не відрізняється між цими групами ($P > 0,1$). Водночас на ділянках із повнотою 0,6 пошкодження крон у 2008 році становило в середньому лише 23,6 % і виявилось достовірно меншим ($P < 0,05$), ніж на ділянках із вищими значеннями повноти. Виявлений факт можна пояснити тим, що ЗСП як світлолюбний вид у період попереднього спалаху заселяв насамперед низькоповнотні деревостани, і на початку зростання чисельності РСП умови для його живлення в таких насадженнях не були сприятливими. У міру подальшого розвитку спалаху масового розмноження РСП та часткового відновлення крон

дерев осередки цього виду поширювалися на низькоповнотні деревостани, що підтверджують дані щодо пошкодження крон у насадженнях різної повноти у 2009 році (див. рис. 3).

Статистичний аналіз свідчить, що у 2009 році рівень пошкодження крон у соснових насадженнях був достовірно ($P < 0,05$) меншим на ділянках із більшою повнотою, становлячи 86,4; 78,4; 72,5 і 63,7 % на ділянках із повнотою 0,6; 0,7; 0,8 і 0,9.

Висновки. Масове розмноження рудого соснового пильщика в обстежених деревостанах Луганської області розпочалося у 2007 році після згасання спалаху масового розмноження звичайного соснового пильщика, що відбилося на особливостях динаміки пошкодження крон у 2007 – 2009 рр. У 2007 – 2009 рр. середній рівень пошкодження крон сосни звичайної зростав для всіх обстежених ділянок від 18,1 % у 2007 році до 78,8 % у 2009 році. Середні значення пошкодження крон виявилися найвищими у 2007 році в A_2 , у 2008 і 2009 – в A_1 . У 2007 році найбільшою мірою (у середньому – 24,5 %) були пошкоджені молодняки, а у 2009 році – соснові деревостани всіх вікових груп. У 2007 року не виявлено достовірних відмінностей у пошкодженні насаджень різної повноти. У 2008 році пошкодження крон найбільшою мірою зростало на ділянках із більшою повнотою (0,7 – 0,8), а у 2009 – на ділянках із меншою повнотою (0,5 – 0,6). Таким чином, на третій рік спалаху рудого соснового пильщика (у 2009 р.) значною мірою були пошкоджені соснові деревостани всіх вікових груп, переважно – низькоповнотні та на ділянках із ТЛУ A_1 .

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Атраментова Л. А., Утевская О. В. Статистические методы в биологии / Атраментова Л. А., Утевская О. В. – Горловка, 2008. – 148 с.
2. Мешкова В. Л. Сезонное развитие хвоелистогрызущих насекомых / Мешкова В. Л. – Х.: Новое слово, 2009. – 396 с.
3. Мешкова В. Л. Мінливість показників динаміки популяції комах-хвоелистогризів залежно від лісорослинних умов // Наук. вісник УкрДЛТУ. – Вип. 14.5. Стан і тенденції розвитку лісівничої освіти, науки лісового господарства в Україні. – Львів, 2004. – С. 30–35.
4. Мешкова В. Л., Коленкіна М. С. Динаміка площ осередків масового розмноження соснових пильщиків у насадженнях Луганської області // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2008. – Вип. 112. – С. 261–269.

Meshkova V. L.¹, Kolenkina M. S.²

PECULIARITIES OF CROWN DAMAGE BY PINE SAWFLIES IN THE STANDS OF LUGANSK REGION

1. Ukrainian Research Institute of Forestry & Forest Melioration named after G. M. Vysotsky (URIFFM)

2. Lugansk Forest Research Station of URIFFM

Peculiarities of pine crown damage by *Neodiprion sertifer* Geoffr. larvae in the different forest plots in 2007 – 2008 were influenced by peculiarities of dissemination of *Diprion pini* L. foci and absence of second year foliage necessary for *N. sertifer* larvae. Pine stands of all age groups, mainly of high density and in forest site conditions A_1 were damaged on the 3rd year of outbreak (in 2009).

Key words: *Diprion pini* L., *Neodiprion sertifer* Geoffr., crown damage.

Мешкова В. Л.¹, Коленкіна М. С.²

ОСОБЕННОСТИ ПОВРЕЖДЕНИЯ КРОН СОСНОВЫМИ ПИЛИЛЬЩИКАМИ В НАСАЖДЕНИЯХ ЛУГАНСКОЙ ОБЛАСТИ

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

2. Луганская АЛНИС УкрНИИЛХА

На особенностях повреждения крон сосен на отдельных участках леса личинками рыжего соснового пилильщика (РСП) в 2007 – 2008 гг. отразились особенности распространения очагов обыкновенного соснового пилильщика (ЗСП) в предыдущие годы и отсутствие доступной для личинок РСП двухлетней хвои. На третий год вспышки РСП (в 2009 г.) в значительной степени были повреждены сосновые древостои всех возрастных групп, преимущественно низкополнотные и в ТЛУ A_1 .

Ключевые слова: обыкновенный сосновый пилильщик (ОСП), рыжий сосновый пилильщик (РСП), повреждения крон.

Одержано редколегією 12.12.2008 р.

УДК 630*907.13

М. С. ГУНЧАК¹, Г. О. МЕЛЬНИЧУК², М. М. ЛУЩАК^{3*}

**СУЧАСНИЙ СТАН МИСЛИВСЬКИХ ВИДІВ ТВАРИН-ІНТРОДУЦЕНТІВ
В ІВАНО-ФРАНКІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ**

1. Український НДІгірліс ім. П. С. Пастернака

2. Івано-Франківське обласне управління лісового та мисливського господарства

3. Івано-Франківська обласна організація УТМР

Дана характеристика мисливських видів тварин-інтродуцентів Івано-Франківської області.

Ключові слова: інтродуценти, муфлон, лань, плямистий олень, ондатра, єнотоподібний собака.

Об'єкти дослідження – мисливські види тварин-інтродуцентів, що завезені на територію Івано-Франківської області, – ондатра, єнотоподібний собака, муфлон, плямистий олень і лань.

Методика досліджень – збір, аналіз та узагальнення багаторічних архівних, літературних і відомчих даних, обстеження і спостереження за загальноприйнятими методиками біологічних досліджень інтродукованих мисливських тварин.

Сучасний стан розвитку мисливської галузі безперспективний без впровадження нових інтенсивних технологій. Успішна інтродукція мисливських видів тварин у трансформовані людиною екосистеми, як свідчить світовий досвід, є одним із найпоширеніших методів підвищення продуктивності мисливських угідь. Однак така оперативність поєднана з багатьма труднощами та небезпеками. Крім економічних ризиків, у випадку помилки з боку виконавців акліматизаційних робіт, може виникнути низка проблем біологічного плану щодо порушень екологічної рівноваги [1 – 4].

У світовій практиці при завізі того чи іншого виду тварин-інтродуцентів насамперед вивчають природо-кліматичні умови в ареалі його поширення. Після цього обґрунтовують, чи може запланований для завезення вид нормально жити й розмножуватись у нових умовах, можливість його співіснування з новими "сусідами", у нових лісових ценозах, чи можливе зниження існуючого генетичного потенціалу аборигенної популяції виду внаслідок низьких біологічних потенційних можливостей інтродуцента [3].

Протягом десятиліть переважно завдяки вольовим рішенням колишніх номенклатурних керманців в Івано-Франківську область було завезено муфлона, лань, плямистого оленя та єнотоподібного собаку.

Ондатра розселилася сама з Польщі та Полісся. Муфлон, лань і плямистий олень до цього часу живуть у вольєрах, випущені на вільне поселення муфлон і єнотоподібний собака загинули.

Муфлон (*Ovis ammon musimon* Pall.)

У 1984 році по лінії "Інтерлову" (ВАО КООПСПОЛ) у створений вольєр в урочищі "Буківна" Жовтневого лісництва колишнього Івано-Франківського лісокомбінату (площею 33,0 га) з Чехословаччини було завезено 67 муфлонів. У перший рік після випуску муфлонів у вольєрі народилося 26 голів, загинуло двоє муфлонів, а на початок 1985 року нараховувався 91 муфлон.

На початок 1986 року у вольєрі нараховувалося 99 муфлонів, народилося 21, загинуло 3, а 16 муфлонів (5 самців і 11 самок) різного віку було випущено на вільне поселення в урочище "Козакова долина" на площі 1000 га. Деякий час муфлони там жили, їх підгодовували й охороняли, але стадо поповнювалося дуже повільно, спостерігався навіть процес витіснення козулі (*Capreolus capreolus* (L.)) з цієї території. Поступово чисельність муфлонів почала знижуватись, а після тривалої суворої зими 1995 – 1996 рр. їх там не

* © М. С. Гунчак, Г. О. Мельничук, М. М. Лушак, 2009

залишилося. Так невдало закінчилась інтродукція муфлонів на вільному поселенні в урочищі "Козакова долина".

На початок 1988 року у вольєрі нараховувалося 90 особин, народилося 5, відстріляно 6 особин у порядку селекційного відбору, а загинуло 12 тварин різного віку. Причиною загибелі тварин були гельмінти. Після проведення декілька разів дегельмінтизації території загибель припинилась, але народжуваність знизилась.

На початок 1989 року у вольєрі "Буківна" нараховувалося 77 муфлонів, народилося 25, загинуло 2, відстріляно в порядку селекційного відбору 2, а 20 було переселено у вольєр "Кути" площею 110 га з метою інтенсивного розведення дичини. За матеріалами обліку станом на 01.09.1997 року обліковано лише 9 голів, які з халатності єгерів вийшли на волю і з тих чи інших причин загинули. І в цьому вольєрі бажаних результатів не досягли.

У 1990 році у вольєрі "Буківна" нараховувалося 78 муфлонів, народилося 13, загинуло 2 і переселено у вольєр "Хотимир" площею 1378 га 10 голів (4 самці та 6 самок) старшого віку. Розраховували на розвиток популяції й організацію полювань, але у зв'язку з надмірною зволоженістю, відсутністю кам'янистих місць на території цього вольєру та наявністю бродячих собак, які пробиралися через огорожу, муфлонів через три роки у вольєрі не залишилося.

За період 1991 – 2000 рр. чисельність муфлонів у вольєрі "Буківна" коливалася від 67 до 104 голів. На початок 2000 року у вольєрі залишилося 72 муфлони, народилося 4, загинуло 12. Знову створилася ситуація, коли загибель перевершувала народжуваність, виникла необхідність переселення муфлонів і дегельмінтизації території.

У 2000 році з вольєра "Буківна" було переселено 10 особин у ДП "Рогатинське лісове господарство" – вольєр у Букачівському лісництві площею 64,0 га, де утримували кабанів, так званих "мангалів" (помісь дикої та свійської свиней), завезених на початку вісімдесятих років з Угорщини. Вісім голів було випущено у природу на території мисливських угідь Державної резиденції "Синьогора" в зоні ялицево-букових лісів Карпат, де їх через два роки не стало, хоча там налагоджено належну охорону мисливської фауни. Таким чином, у вольєрі "Буківна" на початок 2007 року нараховувалося 27 муфлонів.

Із переселених у вольєр "Букачівці" ДП "Рогатинське лісове господарство" у 2000 році 10 особин, переважно 1 – 2-річного молодняку, дві особини у цьому ж році загинули. При обстеженні було встановлено, що вони були заражені гельмінтами й виснажені. Було проведено щеплення і до кінця року загинув ще один муфлон. На початок 2001 року у вольєрі лишилося 7 муфлонів (3 самці і 4 самки), приплід за цей рік становив 2 особини (1 самець і 1 самка), а за 2002 рік 3 особини (2 самці і 1 самка). На початок 2003 року нараховувалося 12 особин, а приріст становив 5 особин (2 самці і 3 самки). У Львівську область було реалізовано 10 муфлонів. На початок 2007 року нараховувалося 17 муфлонів і приплід у цьому році становив 9 особин.

Аналіз матеріалів розведення муфлонів у Івано-Франківській області свідчить, що воно не дало позитивних результатів, а поставлена мета – збагачення видового складу мисливської фауни – не досягнута. Муфлони, яких випускали в природу, з тих чи інших причин гинули, а утримувати їх у вольєрах виявилось економічно невигідним. Основними (лімітуючими) чинниками, що згубно впливали на життя муфлонів у природних умовах, є невідповідність кліматичних умов регіону вимогам цих звірів (сильні морози в окремі зими до -30°C, морозні вітри, висока вологість, проливні дощі, високий сніговий покрив, снігові заметілі, відсутність місць для очищення копит тощо).

Лань (*Cervus dama* L.)

Відповідно до розпорядження колишнього Івано-Франківського облвиконкому від 07.12.1982 року № 583-р з метою забезпечення відтворення і примноження цінних мисливських видів тварин та збагачення фауни Прикарпаття зобов'язувалося створити ланеве господарство "Марківці" площею 140,5 га. Протягом 1983 року територію було огорожено металевою сіткою заввишки 2,0 м. В цей вольєр з Асканії-Нова було завезено

28.01.1983 року 15 голів і 04.03.1983 року ще 15 голів (16 самців і 14 самок). Приплід у 1983 році становив 15 особин. Ще 18 голів ланей 27.12.1983 року було завезено з Дніпродзержинська. Всього у вольєр "Марківці" було випущено 48 ланей. Станом на 01.03.1985 року нараховувалося 61 особина, смертності не було зареєстровано, а приплід за 2 роки становив 15 особин (5 ланей у 1983 році та 8 – у 1984 році).

Дані стосовно динаміки чисельності ланей з 1985 по 1995 роки відсутні. Станом на 01.03.1995 року було обліковано 68 ланей, із яких 31 самець (45,5 %) і 37 самок (54,5 %). Серед них одно-дворічного молодняку – 41,2 %, 3 – 5 річних – 26,4 % і старших п'яти років – 32,4 %. З 1985 по 1995 роки чисельність лані у вольєрі "Марківці" зросла лише на 7 голів, або на 0,7 особини на рік. Дані про народжуваність, смертність чи використання тварин за цей період відсутні.

Як видно з даних, наведених у табл. 1, чисельність лані з 1995 по 2007 рр. зменшилася на 27 голів. Зважаючи, що за рахунок відстрілу і реалізації було вилучено 24 особини, видно, що в окремі роки смертність була вищою за народжуваність. Найвища смертність зареєстрована в сувору зиму 1995 – 1996 рр.

Таблиця 1

Динаміка чисельності лані у вольєрі "Марківці" за 1995 – 2007 рр.

Роки	Чисельність на початку біологічного року, голів	Народжуваність, голів	Смертність, голів	Відстріл, реалізація, голів
1995	68	9	39	4
1996	34	4	6	2
1997	30	6	–	–
1998	36	7	–	2
1999	41	5	1	–
2000	45	4	1	2
2001	46	6	2	–
2002	50	5	4	2
2003	49	5	1	1
2004	52	4	5	3
2005	48	5	2	3
2006	48	3	5	5
2007	41	7	–	–

Тварини гинули переважно від переохолодження, хоча їх постійно підгодовували. Можна констатувати, що в умовах Передкарпаття, у зв'язку з періодичною повторюваністю суворих багатосніжних зим, лань не в змозі вижити на вільному поселенні у природі. Крім цього, потрібно врахувати антропогенні чинники (браконьєрство), надмірну чисельність бродячих собак і котів та природних хижаків, особливо лисиці та борсука, які знищують молодняк. Словом, інтродукція лані, як елементу для досягнення мети збагачення видового складу диких мисливських тварин, є безперспективним.

Плямистий олень (*Cervus nippon* Temminck).

У вольєр "Марківці", крім ланей, було завезено з Асканія-Нова 28.01.1983 року також 2 плямисті олені (1 самець і 1 самка), а у 1984 році також із Асканія-Нова було завезено ще 7 голів (2 самці і 5 дво – трирічних самок). До 1994 року приріст популяції оленів був незначним, за цей період чисельність збільшилася лише на 5 голів (табл. 2). За друге десятиліття (1994 – 2003 рр.) чисельність їх зросла на 24 особини. За 2003 – 2007 роки чисельність оленів зросла суттєво – на 58 голів, найбільший приріст відмічено у 2006 році – 32 особини. У 2007 році приплід становив 18 голів, з яких одне оленя народилося з фізичними вадами (кульгаве на праву передню ногу).

Зважаючи, що плямисті олені добре себе почувають у вольєрі "Марківці" (Передкарпаття), розмножуються, характеризуються невисокою смертністю, добрим фізіологічним станом, задовільно витримують зими і можуть вільно жити в природі, їх можна використовувати для збагачення видового складу диких мисливських тварин на

Передкарпатті. Однак, з огляду уникнення небажаного впливу на генофонд автохтонного оленя благородного (*Cervus elaphus* L.), що є можливим унаслідок схрещування, розведення і випуск у природу оленя плямистого вважається недоцільним. Крім цього, як відомо, олень плямистий витісняє з угідь козулю.

Таблиця 2

Динаміка чисельності оленя плямистого у вольєрі "Марківці" за 1994 – 2007 рр.

Роки	Чисельність на початок біологічного року, голів	Народжуваність, голів	Смертність, голів	Відстріл, реалізація, голів
1984	9	–	–	–
1994	14	3	–	–
1995	17	5	5	–
1996	17	4	1	–
1997	20	6	2	–
1998	24	3	1	–
1999	26	4	2	–
2000	28	4	1	–
2001	31	5	1	–
2002	35	5	2	–
2003	38	17	3	1
2004	51	14	2	–
2005	63	8	5	2
2006	64	34	2	–
2007	96	18	-	–

З інтродуцентів слід назвати також ондатру (*Ondatra zibethicus* (L.)), яка мігрувала в область з Полісся та Польщі, і вперше її зареєстровано у 1964 році. Згодом ондатру вже знаходили в річках і ставках по всьому Передкарпаттю, за винятком гірських річок і потоків, наприклад, Бистриць Надвірнянської і Солотвинської з кам'янистими берегами і швидкою течією. На Передкарпатті ондатра заселяє мілководні водойми, озера, стариці та річки на рівнині з повільною течією і земляними берегами. Чисельність ондатри в області порівняно невисока – 1500–2500 особин. Зважаючи на біологічні властивості ондатри, особливо її високу плодючість, ріст її чисельності мав би бути значний, але фактично він невисокий у зв'язку з частими повеннями, браконьєрством і дією хижаків.

У 1953 році в Івано-Франківській області було випущено 49 єнотоподібних собак (*Nyctereutes procyonoides* Gr.) – у Коломийському районі 27 особин і Галицькому районі 22 особини. Протягом певного часу вони там випадково траплялися, але на території не поширювалися. У 1966 році при детальному обліку у Коломийському районі було виявлено лише 2 особини, а в Галицькому районі – жодної.

З 1966 року і по цей час ані при обліках, ані при облавних полюваннях єнотоподібних собак чи хоча б слідів їх життєдіяльності не виявляли. Можна констатувати, що це пов'язане з відсутністю заболочених територій, які полюбає єнотоподібний собака, і інтродукція цього виду була помилковою, невиправданою та безперспективною.

З огляду на те, що міжнародними і Карпатською конвенціями інтродукція іншорайонних видів диких тварин у гірські екосистеми заборонена, основною метою користувачів угідь має бути збереження, відтворення і раціональне використання аборигенних видів диких мисливських звірів і птахів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бондаренко В. Д. Збереження та відтворення популяцій великих ссавців Українських Карпат – комплексна проблема // Великі ссавці Карпат: Міжнародна екологічна конференція. – Івано-Франківськ, 2000. – С. 23.
2. Делеган І. В., Делеган І. І. Біологія лісових птахів і звірів. – Львів: Поллі, 2005. – 599 с.
3. Делеган І. В. Оцінка інтродуцентів з позицій мисливського господарства // Наук. вісник УкрДЛТУ: Дослідження охорони та збагачення біорізноманіття. – Львів: УкрДЛТУ, 1999. – Вип. 9.9. – С. 252 – 255.

4. Скотт П. Причины и следствия интродукции чужеземных видов // Охота и охотничье хозяйство. – 1967. – № 5. – С. 17.

Guntshak M. S.¹, Melnychuk G. A.², Lushchak M. M.³

MODERN STATUS OF INTRODUCED GAME MAMMAL SPECIES IN IVANO-FRANKIVSK REGION

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

2. *Ivano-Frankivsk Regional Department of Forest and Game Economy*

3. *Regional organization "Ukrainian Society of Hunters and Fishermen"*

Characteristics of introduced game mammal species of Ivano-Frankivsk Region is presented.

Key words: introduced species, moufflon, fallow deer, sika deer, raccoon dog, muskrat.

Гунчак Н. С.¹, Мельничук Г. А.², Лушчак М. Н.³

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ОХОТНИЧЬИХ ВИДОВ ДИКИХ ЗВЕРЕЙ-ИНТРОДУЦЕНТОВ В ИВАНО-ФРАНКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

1. *Украинский НИИ Горлес им. П. С. Пастернака*

2. *Ивано-Франковское областное управление лесного и охотничьего хозяйства*

3. *Ивано-Франковская областная организация УООР*

Дана характеристика охотничьих видов зверей-интродуцентов в Ивано-Франковской области.

Ключевые слова: интродуценты, муфлон, лань, пятнистый олень, енотовидная собака, ондатра.

Одержано редколегією 12.12.2008 р.

УДК 630*181.42

В. П. ХОДЗІНСЬКИЙ*
МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ МОНІТОРИНГУ
РИЮЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ДРІБНИХ ССАВЦІВ

Національний лісотехнічний університет України

Розглянуто методичні аспекти досліджень риючої діяльності дрібних ссавців. Наведено основні показники для оцінки обсягів риючої діяльності.

Ключові слова: дрібні ссавці, популяції виду, сліди тварин.

Вивчення зоогенних змін лісового середовища або його компонентів – один із фундаментальних і класичних напрямів лісової екології [11]. Шляхом експериментальних досліджень встановлено, що риюча діяльність ссавців (теріопедотурбація) – суттєвий зоогенний фактор лісового середовища [1, 2, 5, 7 – 9, 14 – 16 та ін.]. Так, відомими є факти впливу риючої діяльності ссавців на фізико-механічні, хімічні, термічні, гідрологічні властивості лісового ґрунту [1, 2, 7, 13 – 17], на процес ґрунтоутворення загалом [14 – 16], на рослинність [1, 8, 9, 12, 13], мезофауну [9, 18], трансформацію рослинного детриту [5] тощо. Обсяги риючої діяльності ссавців, як функціональної складової лісової екосистеми, є об'єктом спеціальних досліджень. Проте, як зазначено Б. Абатуровим [1], лише незначна частина робіт, присвячених вивченню тих чи інших аспектів впливу риючої діяльності ссавців на ґрунт, рослинність та ін., містять кількісну характеристику теріопедотурбації.

Об'єктивна оцінка риючої діяльності дрібних ссавців у лісових насадженнях необхідна: при вивченні наслідків риття для лісової екосистеми, її компонентів, середовища загалом; при моніторингових дослідженнях фауни дрібних ссавців; при еколого-економічній оцінці діяльності фауни ссавців як компонента лісу; для розробки ефективних господарських, природоохоронних і природовідтворювальних заходів із метою раціонального використання середовищеперетворювальної діяльності тварин, ведення лісового господарства на засадах наближеного до природи лісівництва тощо. Дослідженням впливу риючої діяльності дрібних ссавців на ліс має передувати встановлення її кількісних характеристик і масштабів.

Обсяги риючої діяльності ссавців залежать від ґрунтових умов, наявних у ґрунті кормів для виду, що чинить риючу діяльність, лісівничо-таксаційних характеристик лісового насадження, чисельності популяції виду тощо. Основна частина слідів риття ґрунту тваринами припадає на дрібних риючих ссавців [10]. Найпридатнішим для детального вивчення слідів риючої діяльності дрібних ссавців є метод облікових площадок [1, 3, 4, 15, 20, 21]. Цей метод, як і інші методи (наприклад, метод трансект [3]) передбачає кількісний підрахунок і метричне вимірювання зареєстрованих на обліковій площі слідів риючої діяльності ссавців. Величина облікових площадок найчастіше сягає 1 м^2 [1, 3, 4], рідше – 10 м^2 ($1 \times 10\text{ м}$) [20]. Б. Абатуровим при встановленні характеристик сітки ходів крота опрацьовано площадки площею 1 м^2 , для характеристики викидів виду – 4 м^2 [1]. Кількість облікових площадок коливається від 5 до 50 шт. Розміщують площадки на дослідній ділянці в середньому через кожні 5 м по прямій, по відцентровій спіралі [21], парами [3], групами по парцелях [1] тощо. Площа та кількість площадок, просторове їх розміщення визначаються метою досліджень.

Облікові площадки спочатку поступово очищають від лісової підстилки. При цьому підстилку обстежують на наявність у ній ходів тварин. Довжини виявлених ходів міряють стрічкою або ж ходи закартовують, після чого їх довжину встановлюють курвиметром чи в інший спосіб [20, 22]. Очистивши площадку від підстилки, підраховують викиди та норні отвори, зважують і вимірюють викиди, визначають їх відносний вік. Далі поступово розкопують площадку до глибини 10 – 40 см [3, 20], підраховують і заміряють виявлені сліди риючої діяльності тварин.

* © В. П. Ходзінський, 2009

Метод трансект полягає в наступному: трансекти завширшки 0,5 м і довільної довжини (не менше 25 м), опрацьовують по тій самій схемі, що й облікові площадки [3]. Метод трансект при перерахунку отриманих характеристик слідів риючої діяльності дрібних ссавців на одиницю площі дає більшу похибку порівняно з методом площадок.

Для встановлення вертикального розподілу слідів риючої діяльності тварин використовують метод траншей [1] або здійснюють розкопування облікових площадок [15, 20]. При обох способах сліди риючої діяльності дрібних ссавців здебільшого фіксують для 10-сантиметрових шарів ґрунту [1, 20]. Б. Абатуров використовував траншеї завдовжки 50 м, глибиною 40 см [1]. Облаштувавши траншею, на кожному погонному метрі її бокової поверхні підраховують кількість ходів, нір, камер та інших слідів теріопедотурбації.

На основі проведених вимірювань слідів риючої діяльності тварин здійснюють обчислення основних показників, які характеризують обсяги риття ґрунту дрібними ссавцями:

– довжина ходів тварин (L_h , м/га):

$$L_h = \frac{\sum l_h}{n} \times 10000 \quad , \quad (1)$$

$$L_h = L_1 + L_2 + \dots + L_n \quad (2)$$

де l_h – довжина ходів, зареєстрованих на одній обліковій площадці; n – кількість облікових площадок (тут площа площадки дорівнює 1 м²); $L_1, L_2 \dots L_n$ – довжини ходів в окремих шарах ґрунту (L_1 – 0 – 10 см, L_2 – 10 – 20 см і т.д.);

– вертикальний розподіл ходів тварин ($L_1, L_2 \dots L_n$, м/га):

$$\begin{aligned} L_1 &= \frac{\sum l_1}{n} \times 10000 \quad ; \\ L_2 &= \frac{\sum l_2}{n} \times 10000 \quad ; \\ L_n &= \frac{\sum l_n}{n} \times 10000 \quad , \end{aligned} \quad (3)$$

де $l_1, l_2 \dots l_n$ – довжини ходів на одній обліковій площадці відповідно до глибини залягання (l_1 – для шару 0 – 10 см, l_2 – для шару 10 – 20 см і т. д.);

– кількість нір (N_n , шт/га):

$$N_n = \frac{\sum n_n}{n} \times 10000 \quad , \quad (4)$$

де n_n – кількість нір, зареєстрованих на одній обліковій площадці;

– кількість викидів на одиницю площі (N_v , шт./га):

$$N_v = \frac{\sum n_v}{n} \times 10000 \quad , \quad (5)$$

де n_v – кількість викидів тварин на одній обліковій площадці;

– маса вигорнутого ґрунту (M_g , кг/м, т/га):

$$M_g = \frac{\sum m_g}{n} \times 10000 \quad , \quad (6)$$

де m_g – маса вигорнутого тваринами ґрунту на одній обліковій площадці;

– площа, вкрита слідами риючої діяльності (S , м²/га):

$$S = S_h + S_v \quad , \quad (7)$$

де S_h – площа, вкрита ходами тварин; S_v – площа, вкрита викидами тварин;

– площа, вкрита ходами тварин (S_h , м²/га):

$$S_h = \frac{d_g \times L_h}{n} \times 10000 \quad , \quad (8)$$

де L_h – довжина ходів; d_g – середній горизонтальний діаметр ходу;

– площа, вкрита викидами тварин (S_v , м²/га):

$$S_v = \frac{\sum (\pi r_1 r_2)}{s} \times 10000 \quad , \quad (9)$$

де r_1 – половина найбільшого діаметру основи викиду; r_2 – половина діаметра, перпендикулярного r_1 ; s – площа обліку;

– об'єм вигорнутого ґрунту на одиницю площі (V_g , м³/га) [15]:

$$V_g = \sum \frac{1}{8} \pi d^2 h \quad , \quad (10)$$

де d – діаметр викиду; h – висота викиду;

– об'єм ходів, нір тощо (V_h , см³) [21]:

$$V_h = V_1 + V_2 \quad , \quad (11)$$

де V_1 – об'єм циліндричної частини ходу чи нори, см³:

$$V_1 = S_o L \quad ; \quad (12)$$

$$V_1 = \pi R^2 L \quad , \quad (13)$$

тут S_o – площа вхідного отвору нори чи ходу; L – довжина циліндричної частини нори чи ходу; R – радіус вхідного отвору нори чи ходу;

– V_2 – об'єм кулеподібної частини ходу чи нори, см³:

$$V_2 = \frac{4}{3} \pi R^3 \quad , \quad (14)$$

тут R – радіус кулеподібної частини нори чи ходу;

– показник зритості (Z_z , %) [21]:

$$Z_z = \frac{S_1}{S} 100 \quad , \quad (15)$$

де S_1 – площа поверхні ґрунту, де присутні сліди риючої діяльності тварин в межах облікової площадки; S – площа облікової площадки;

– показник розрихленості тваринами субстрату при влаштуванні нір, відпочинкових камер, кубла та ін., враховуючи супроводжуючі ходи (Z_k , см³/м²) [21]:

$$Z_k = \sum V_k \quad , \quad (16)$$

де V_k – об'єм кожної нори, відпочинкової камери, кубла, на обліковій площадці, см³;

– показник розрихленого тваринами субстрату при влаштуванні поверхневих ходів (не глибше 5 – 7 см) (Z_h , м³/га) [21, з доповненням]:

$$Z_h = h S_1 G_h \quad , \quad (17)$$

де h – середня глибина проникнення тварини в ґрунт в межах облікової площадки при прокладанні поверхневих ходів; G_h – середня ширина ходу;

– загальний показник розрихлення субстрату тваринами в межах дослідної ділянки (Z , м³/га) [21]:

$$Z = Z_k + Z_h \quad (18)$$

Наведені вище показники достатньою мірою характеризують обсяги риючої діяльності дрібних ссавців, є придатними для використання при проведенні моніторингових досліджень екології дрібних ссавців.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Абатуров Б. Д. Влияние роющей деятельности крота (*Talpa europaea* L.) на почвенный покров и растительность в широколиственно-еловом лесу // Pedobiologia. – 1968. – Band 8, Heft 2. – S. 239 – 264.
2. Абатуров Б. Д., Карпачевский Л. О. О влиянии крота на почву в лесу // Почвоведение. – 1965. – № 6. – С. 24 – 32.

3. Быков В. В., Лысыков А. Б. Влияние эдафических и антропогенных факторов на норную сеть мелких млекопитающих в рекреационных лесах Подмоскovie // Лесоведение. – 2004. – С. 72 – 77.
4. Быков В. В. Норная сеть крота и мышевидных грызунов в рекреационных лесах Подмоскovie // Лесоведение. – 1991. – № 3. – С. 53 – 62.
5. Булахов В. Л., Дубина А. А., Рева А. А. Влияние мышевидных грызунов на интенсивность разложения подстилки в пойменных лесных биогеоценозах Присамарья // Биоценологические исследования лесов техногенных ландшафтов степной Украины. – Днепропетровск: ДГУ, 1989. – С. 162 – 197.
6. Воронов А. Г. Методы исследования воздействия позвоночных животных на растительный покров и почвы // Вопросы экологии. – К.: Изд-во КДУ, 1962. – Т. IV. – С. 96 – 98.
7. Дмитриев П. П. Изменения профиля почвы в результате деятельности млекопитающих-землероев // Почвоведение. – 1988. – № 11. – С. 75 – 81.
8. Жучкова В. К., Утехин В. Д. Влияние роющей деятельности слепыша (*Spalax microphthalmus* Güld.) на растительность в лесостепных биогеоценозах // БМОИП. Отд. биологическое. – 1975. – Т. LXXX, вып. 2. – С. 134 – 145.
9. Кучерук В. В. Значение нор и роющей деятельности млекопитающих в эволюции, расселении и современном существовании животных и растений аридных областей Палеарктики // Вопросы экологии. – К.: КДУ, 1962. – Т. IV. – С. 46 – 48.
10. Мигулин А. А. Горизонтальное и вертикальное перемещение почвенных и подпочвенных горизонтов млекопитающими Украины // Записки Харьковского с.-х. ин-та. – 1946. – Т. V (XLII). – С. 251 – 285.
11. Михеев А. В. Систематизация следов жизнедеятельности как метод изучения информационно-коммуникативных связей в сообществах млекопитающих // Экологія та ноосферологія. – 2003. – Т. 13, № 1 – 2. – С. 93 – 98.
12. Пахомов А. Е. Роющая деятельность мышевидных грызунов как зоогенный фактор формирования биоразнообразия растительных сообществ в байрачных дубравах Степной зоны Украины // Питання степового лісознавства та лісової рекультивації земель. Міжвузівський збірник наукових праць. – Дніпропетровськ: РВВ ДНУ, 2004. – Вип. 8 (33). – С. 135 – 141.
13. Пахомов А. Е. Механический тип воздействия крота на эдафотоп как фактор изменения фиторазнообразия в пойменных Степных лесах Присамарья Днепропетровского // Вісник Дніпропетровського університету. Біологія. – 2003. – Т. 2, вип. 11. – С. 137 – 140.
14. Пахомов О. С. Биогеоценотическая роль млекопитающих в почвообразовательных процессах степных лесов Украины. Автореферат дисс. ... доктора биол. наук. – Днепропетровск, 1998. – 38 с.
15. Пахомов О. С. Биогеоценотическая роль млекопитающих в почвообразовательных процессах степных лесов Украины. Том. 1. Механический тип воздействия. – Днепропетровск: Изд-во Днепропетровского ун-та, 1998. – 232 с.
16. Пахомов О. С. Биогеоценотическая роль млекопитающих в почвообразовательных процессах степных лесов Украины. Том 2. Трофический тип воздействия. Биотехнологический процесс становления экологической устойчивости эдафотопы. – Днепропетровск: Изд-во Днепропетровского ун-та, 1998. – 216 с.
17. Пахомов А. Е. Крот (*Talpa europaea* L., *Insectivora*) как зоогенный фактор, влияющий на формирование температуры почвы долинных лесов Степной Украины // Вопросы степного лесоведения и лесной рекультикации земель. – Днепропетровск: ДДУ, 1997. – С. 134 – 140.
18. Пахомов А. Е., Пилипенко А. Ф., Булахов В. Л. О возможности использования роющей деятельности млекопитающих для целенаправленного формирования почвенной мезофауны на участках лесной рекультикации земель // Биоценологические исследования лесов техногенных ландшафтов степной Украины. – Днепропетровск: ДГУ, 1989. – С. 167 – 175.
19. Попова Н. Н. Влияние роющей деятельности мелких млекопитающих на распределение всходов древесных пород // Природа Серебряноборского лесничества в биогеоценотическом освещении. – М.: Наука, 1974. – С. 320 – 323.
20. Попова Н. Н. Влияние роющей деятельности мелких млекопитающих на распределение влаги в почве под хвойно-широколиственным лесом // БМОИП. Отд. биологический. – 1962. – Т. LXVII, вып. 5. – С. 29 – 35.
21. Тарасов М. А. Изучение роющей деятельности малоазиатской полевки в горах северо-западного Кавказа // Эколого-фаунистические исследования в заповедниках. Сборник научных трудов ГУОХиЗ при СМ РСФСР. Центральная научно-иссл. лаборатория охот. хоз. и заповедников. – М., 1981. – С. 52 – 57.
22. Ходзінський В. П., Хосцький П. Б. Про риочу діяльність крота європейського (*Talpa europaea* L.) в насадженнях Залозецького лісництва // Матеріали 55-ї Всеукраїнської науково-технічної конференції студентів та аспірантів УкрДЛТУ. – Львів: УкрДЛТУ, 2003. – Ч. 2. – С. 152 – 157.

Khodzinsky V. P.

METHODOICAL ASPECTS OF MONITORING THE DIGGING ACTIVITY OF SMALL MAMMALS

National Forest and Wood Technology University of Ukraine

The methodical aspects of researches of the digging activity of small mammals are considered. The basic indexes for estimation the extent of digging activity are given.

Key words: small mammals, population, animal tracks.

Ходзинский В. П.

МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ МОНИТОРИНГА РОЮЩЕЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

Национальный лесотехнический университет Украины

Рассмотрены методические аспекты исследований роющей деятельности мелких млекопитающих.

Приведены основные показатели оценки масштабов роющей деятельности.

К л ю ч е в ы е с л о в а : мелкие млекопитающие, популяции вида, следы животных.

e-mail: khodzi@ua.fm

Одержано редколлегією 12.12.2008 р.

УДК 637.7

П. Б. ХОЄЦЬКИЙ *
ДИНАМІКА ЧИСЕЛЬНОСТІ ДИКОЇ СВИНІ (*SUS SCROFA* L.)
У ЗАХІДНОМУ РЕГІОНІ УКРАЇНИ

Національний лісотехнічний університет України

У динаміці чисельності популяції *Sus scrofa* в мисливських угіддях Західного регіону України виявлено п'ять повних циклів коливання. На початку ХХІ ст. спостерігається збільшення чисельності, але темпи зростання незначні. Найбільшу чисельність зареєстровано у 1974 р. – понад 64 тис. особин.

Ключові слова: Західний регіон України, *Sus scrofa*, популяція, динаміка чисельності.

Мисливські угіддя України порівняно з угіддями інших європейських країн характеризуються незначною продуктивністю. Поряд із тим потреба громадян у полюванні й попит на продукцію мисливства зростають. Вирішити проблему можна шляхом підвищення продуктивності мисливських угідь, збільшення чисельності мисливських звірів, зокрема дикої свині (*Sus scrofa* L.). Для виду притаманні швидко настання статевої зрілості, значна плодючість, екологічна пластичність, що дає змогу в короткий термін суттєво збільшити поголів'я. При правильному розміщенні підгодівельних майданчиків і підгодівлі можна забезпечити концентрацію звірів у сприятливих для полювання місцях.

Як об'єкту мисливства, дикій свині здавна приділяли увагу науковці, мисливствознавці, натуралісти [1, 6 – 9]. Накопичено детальну інформацію з морфології, екології виду [2, 5], проте значно менше досліджень присвячено закономірностям динаміки чисельності дикої свині [2, 4, 11].

Аналіз динаміки чисельності популяції дикої свині в Західному регіоні України дає можливість прогнозувати фауністичну ситуацію, розробити заходи з охорони, відтворення та раціонального використання ресурсів виду. Для аналізу використані матеріали статистичної звітності та обліків Державного комітету статистики, Міністерства охорони навколишнього природного середовища, Державного комітету лісового господарства України, літературні джерела, результати власних досліджень.

З другої половини ХІХ ст. у мисливських угіддях України внаслідок інтенсивного вирубування лісів, осушення боліт, надмірного добування звірів помітно зменшилася чисельність дикої свині. В першій чверті ХХ ст. її ареал в Україні та східній Європі загалом зменшився до мінімуму. Вид був на межі зникнення, в умовах урбанізованого ландшафту країни вважався неперспективним у мисливському господарстві. З початку ХХ ст. до 1945 р. дика свиня зникла в багатьох областях України, в деяких стала рідкісною (Вінницька, Хмельницька та ін.). Проте за наступні два роки чисельність значно зросла, звір освоїв лісостепові області, проник у степ (Одеська обл.). У цей період дику свиню реєстрували у 18 областях. Збільшення чисельності дикої свині наприкінці 40-х років супроводжувалося надмірним добуванням. За сезон полювання 1947 – 1948 р. в угіддях Львівської області добуто майже 2 тис. особин. У наступному сезоні в колишній Дрогобицькій області добуто понад 1000 особин. Проте вже з 1949 р. внаслідок надмірного промислу, нехватки кормів у зимовий період чисельність стрімко зменшилася. В угіддях деяких областей (Хмельницька) дика свиня зникла. У 1950 р. Управління мисливського господарства України прийняло постанову, згідно з якою полювання було заборонено на один рік. Надалі полювання протягом року було обмежене терміном на 7 місяців (з 1 серпня по 1 березня), а згодом на три місяці (з 1 жовтня по 31 грудня). Але заходи, напевне, виявилися запізними і не змогли змінити ситуацію – популяція перебувала в депресивному стані, зокрема в західному регіоні України.

Заборона та обмеження полювання, зимова підгодівля, зменшення чисельності хижаків поступово призвели до стабілізації та збільшення чисельності виду. В 1960 – 1961 рр. з

* © П. Б. Хоєцький, 2009

Далекого Сходу Росії та Казахстану завезено в мисливські господарства України понад 100 голів диких свиней. До кінця 70-х років відбулося збільшення чисельності дикої свині в мисливських угіддях країни та з'єднання ареалів центральноєвропейського, румунського та середньоазіатського підвидів.

Динаміку чисельності дикої свині в мисливських угіддях України за період з кінця 50-х років до 2007 р. характеризує рис. 1.

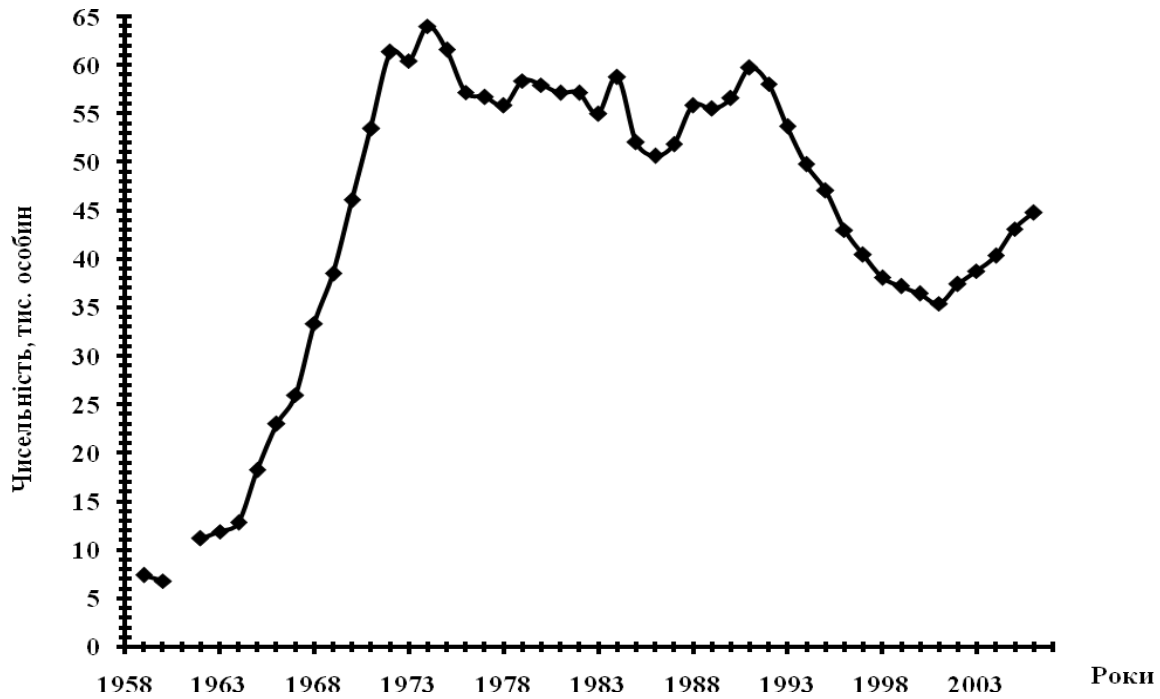


Рис. 1 – Динаміка чисельності *Sus scrofa* в Україні

Як видно з рис. 1, у динаміці чисельності української популяції дикої свині простежуються шість циклів коливання, які характеризуються різною тривалістю та амплітудою. Середня тривалість циклу становить 7,6 р. Перший період тривалістю 13 років розпочався з 1960 р. і закінчився в 1973 р. Він характеризувався значною амплітудою зміни чисельності, яка становила понад 54 тис. особин. Приріст чисельності реєструвався протягом 12 років. На початку 60-х років він був незначним і становив 5,9–7 % від загальної чисельності популяції. З середини 60-х приріст чисельності популяції збільшився майже до 30 %, у середньому щорічний приріст становив 17,6 %. За період досліджень (1959–2006 рр.) це найвищий показник приросту популяції. В подальшому він не перевищував 7,2 %. Другий період тривав 5 років, з 1973 по 1978 рр. За майже 50-річний період (1959–2006 р.) у 1974 р. в мисливських угіддях України обліковано максимальну чисельність виду – понад 64 тис. особин. Третій період, як і попередній, тривав 5 років (1978–1983 рр.) і характеризувався незначним коливанням чисельності, приблизно в межах 55–58 тис. особин. Найменший за тривалістю четвертий період (1983–1986 рр.), як і попередні, характеризувався зростанням чисельності протягом одного року та зменшенням чисельності протягом наступних років. За останні три періоди простежується загальна тенденція до зменшення чисельності популяції. Під час другого періоду зменшення чисельності популяції відбувалося щорічно в середньому на 3,3 %, третього періоду – на 2,6 %, четвертого – на 7,8 %. Найбільший за тривалістю – 15 років (1986–2001 рр.) – п'ятий період. Зростання чисельності популяції відбувалося протягом п'яти років і у 1991 році досягло піку – майже 60 тис. особин.

Зростання чисельності дикої свині змінилося тривалим, протягом наступних 10 років, періодом депресії. Період характеризувався значною амплітудою коливання (24,3 тис. особин), незначним (у середньому – 3,9 %) приростом і зменшенням чисельності популяції

(фаза депресії) щорічно на 5,7 %. Шостий період, що триває, розпочався з 2001 р. Він характеризується приростом чисельності в межах від 3,5 до 6,4 %, у середньому – 4,6 %.

У динаміці західноукраїнської популяції дикої свині також виявлено 6 циклів коливання чисельності, з них: 5 повних, 6 – триваючий (незавершений).

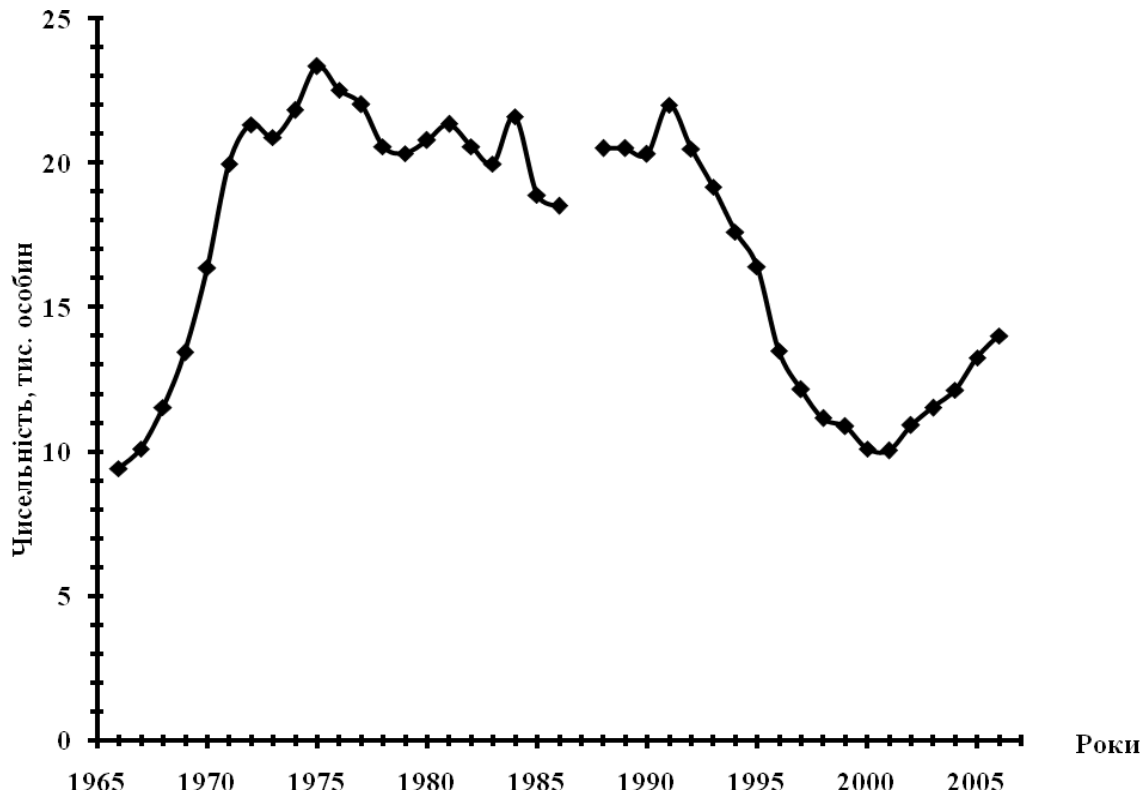


Рис. 2 – Динаміка чисельності *Sus scrofa* в Західному регіоні України

Про збільшення чисельності виду в Західному регіоні України свідчать матеріали обліків дикої свині з середини 60-х років (XX ст.). Як і загалом в Україні, в мисливських угіддях західних областей перший цикл закінчився у 1973 р. Досягнувши максимальної чисельності в 1972 р., популяція в наступному році зменшилася на 2,2 %. В західному регіоні максимальної чисельності популяція, на відміну від загальноукраїнської, досягла роком пізніше – в 1975 р. В цьому році в мисливських угіддях регіону зареєстровано 37,9 % загальної чисельності дикої свині в Україні. Зростання чисельності виду в угіддях західного регіону в наступні роки вплинуло на показник загальної чисельності дикої свині в країні.

До 1990 р. в західному регіоні виявлено три нетривалі цикли коливання. За період дослідження тривалість циклу в середньому становила 7 років. Найбільш тривалий період протягом 11 років зареєстровано з 1990 по 2001 роки. Найбільший приріст популяції спостерігався протягом першого періоду і становив: максимальний – понад 18 %, в середньому – 12,6 %. Найбільше зменшення чисельності виявлено протягом п'ятого періоду. Починаючи з 1992 р. щорічно популяція зменшувалась у середньому приблизно на 8,3 %. Максимальне зменшення зареєстроване в 1996 р. і становило 21,6 %. Чисельність популяції дикої свині може значно змінюватися за короткі терміни часу. Нестача кормів, тривалі морози, значний сніговий покрив можуть за 2 – 3 роки призвести до зменшення чисельності популяції у десятки разів. Причинами максимального (за весь період дослідження) зменшення на 21,6 % в 1996 р. були значна глибина снігового покриву (понад 50 см), тривалі морози [10].

Починаючи з 2001 р. в західноукраїнській популяції, як і в загальноукраїнській, спостерігається зростання чисельності дикої свині, проте темпи зростання відрізняються. В

Західному регіоні України щорічне збільшення чисельності в середньому становить 6,4 %, в Україні – 4,6 %.

У карпатському регіоні найбільшу чисельність дикої свині протягом 40-річного періоду спостережень (1966 – 2005 р.) зареєстровано в Закарпатській області (рис. 3).

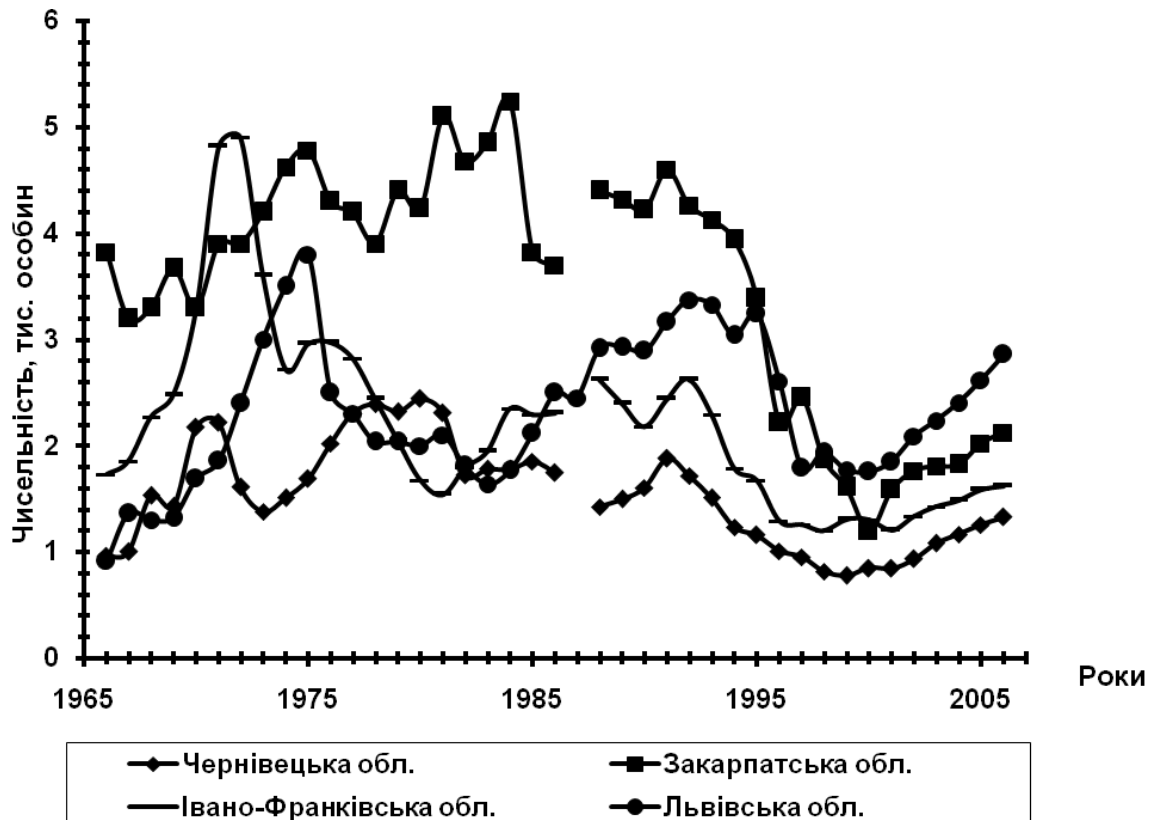


Рис. 3 – Динаміка чисельності *Sus scrofa* в карпатських областях

Максимального значення, понад 5 тис. особин, популяція досягла у 1984 р. Лише на початку XXI ст. чисельність дикої свині в угіддях Львівської області виявилася більшою, ніж у Закарпатській. У 90-х рр. XX ст. протягом десятиліття в карпатських областях виявлено загальну тенденцію до зменшення чисельності виду. Найбільша амплітуда коливання чисельності дикої свині характерна для Закарпатської області. За період дослідження закарпатська популяція характеризувалася нестабільністю, що супроводжувалося частими перепадами чисельності. Найстабільнішою щодо чисельності виявилася популяція дикої свині у Чернівецькій області, проте загальна її чисельність тут незначна: за період дослідження вона не перевищувала 2,5 тис. особин. У динаміці чисельності дикої свині простежується чотири повних цикли і п'ятий незавершений. Загалом, на початку XXI ст. в областях карпатського регіону спостерігається незначне підвищення чисельності дикої свині.

Висновки. В динаміці чисельності популяції дикої свині Західного регіону України виявлено 5 повних циклів коливання. Найбільшу чисельність виду зареєстровано в 1974 р., яка становила понад 64 тис. особин. Зміна чисельності західноукраїнської популяції дикої свині визначає динаміку чисельності виду загалом у мисливських угіддях країни.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бондаренко В. Д., Делеган І. В., Татарінов К. А., Чернявський М. В. та ін. Мисливствознавство. – К.: РНМК ВО, 1993. – 197 с.
2. Гунчак М. Стан популяцій диких копитних тварин у Карпатах // Великі ссавці Карпат. – Матеріали міжнар. екологічної конф. – Івано-Франківськ: Сіверсія, 2000. – С. 7 – 11.

3. Корнеев А., Кричевская Ц. Кабан в лесах Украины // Охота и охотничье хозяйство. – № 4. – 1967. – С. 22.
4. Корнеев А. П. Колебания численности дикого кабана на Украине и рациональные нормы плотности его поголовья в охотничьих хозяйствах // Труды IX Международного конгресса биологов-охотоведов. – М., 1970. – С. 812 – 813.
5. Рудишин М. П., Мурський Г. М., Татаринов К. А. Рациональне ведення мисливського господарства. – Львів: Каменяр, 1987. – 181 с.
6. Татаринов К. А. Звірі західних областей України. – К.: Вид-во АН УРСР, 1956. – 187 с.
7. Татаринов К. А. Фауна хребетних заходу України. – Львів: Вид-во Львів. ун-ту, 1973. – 257 с.
8. Фадеев Е. Динамика ареала кабана // Охота и охотничье хозяйство. – № 2. – 1979. – С. 14 – 15.
9. Фадеев Е. Кабан // Охота и охотничье хозяйство. – 1987. – № 2. – С. 10 – 11.
10. Хоєцький П. Б. Вплив екологічних та антропогенних факторів на чисельність мисливських звірів в заповідних екосистемах // Проблеми ландшафтної архітектури, урбоєкології та озеленення населених місць. – Матеріали Першого міжнарод. семінару. – Том. 2. – Львів, 1998. – С. 75 – 81.
11. Яриш В. Л. Динаміка чисельності благородного оленя та козулі в лісових біоценозах гірського Криму // Заповідна справа в Україні. – 2005. – Т. 11, вип. 1. – С. 29 – 31.

Khoetsky P. B.

POPULATION DYNAMICS OF *SUS SCROFA* IN WESTERN REGION OF UKRAINE

National Forest Technology University of Ukraine

Population dynamics of *Sus scrofa* is analyzed in hunting lands of Ukraine Western region and Carpathians. Five complete cycles of population dynamics is revealed. At the beginning of XXI century population increase was registered, but the rates of growth are insignificant. The highest abundance was estimated in 1975 and made over 64 thousands of individuals.

Key words: Western region of Ukraine, *Sus scrofa*, population, population dynamics.

Хоецкий П. Б.

ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ *SUS SCROFA* В ЗАПАДНОМ РЕГИОНЕ УКРАИНЫ

Национальный лесотехнический университет Украины

В динамике численности популяции *Sus scrofa* в охотничьих угодьях Западного региона Украины обнаружено пять полных циклов колебаний. На начало XXI ст. зафиксировано увеличение численности популяции, но темпы роста были незначительными. Максимальная численность, более 64 тыс. особей, зарегистрирована в 1974 г.

Ключевые слова: Западный регион Украины, *Sus scrofa*, популяция, динамика численности.

e-mail: hpb@ua.fm

Одержано редколегією 12.12.2008 р.

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРІВ

Редколегія збірника «Лісівництво і агролісомеліорація» (61024, Харків-24, Пушкінська, 86, УкрНДІЛГА) приймає до друку статті обсягом до 10 сторінок. Усі рукописи підлягають рецензуванню й розгляду редакційною колегією. Редакція залишає за собою право вносити в текст необхідні зміни. **В тексті необхідно чітко сформулювати постановку завдання, мету досліджень, методику робіт і стислі висновки.**

До редколегії подають надрукований на принтері текст статті у двох примірниках та дискету HD 3.5 1.44 Mb або CD-диск. Електронний варіант статті може бути надісланий на адресу:

meshkova@uriffm.org.ua

або

Valentynameshkova@gmail.com

Наявність твердої копії обов'язкова для направлення для рецензування навіть у разі пересилання електронного варіанта статті. Обов'язково вказують контактну адресу (e-mail) одного з авторів.

Текст набирають у текстовому редакторі Word, подають у форматі *.doc або *.rtf. **Стили не застосовувати.**

У лівому верхньому куті вказують УДК (10 pt). **ІНІЦІАЛИ ТА ПРИЗВИЩЕ АВТОРІВ** набирають великими буквами (12 pt, курсив), рівняють по центру. **НАЗВУ СТАТТІ** набирають великими літерами (12 pt, напівжирний, рівняння по центру). Нижче вміщують (курсивом) *повну офіційну назву установи, де працюють автори, та адресу (e-mail)*. Якщо автори працюють у різних установах, після кожного прізвища ставлять індекс, відповідно до якого розміщують назви установ. Резюме українською мовою (не більше 200 слів) розміщують після назви установи, набирають шрифтом 10 pt, у кінці його вміщують ключові слова. Текст статті набирають шрифтом Times New Roman 12 pt, між рядками одинарний інтервал, розмір паперу А-4, поля: верхнє -2,1; нижнє - 2,1; ліве – 2; праве -2 см, номери сторінок у файлі не ставити, на твердій копії ставити у нижньому правому куті олівцем. Рівняння по ширині, абзацний відступ 0,8 см.

Таблиці й рисунки повинні мати загальні назви та єдину нумерацію, бажано розміщати їх після першого згадування. Ілюстрації не повинні дублювати таблиці.

Графіки виконують засобами Excel. Використовують лише чорно-біле забарвлення та штрихування. Назви рисунків набирають у тексті, а **не на рисунку**. Рисунок переносять з Excel у Word як блок, а не як об'єкт, щоб можна було його редагувати. Бажано окремо додавати файл *.xls, причому на сторінці з рисунком мають бути вміщені табличні дані для зручності побудови та редагування.

Скановані чорно-білі рисунки або фотографії подають у форматах *.jpg, *.bmp, *.psx. На мікрофотографіях вказують збільшення.

Назви рослин і тварин при першому згадуванні слід наводити латинською мовою *курсивом*.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ вміщують після тексту статті, джерела розміщують **за абеткою**, нумерують, у тексті посилаються на порядковий номер (у квадратних дужках), **автоматичні посилання на джерела забороняються**.

Резюме **англійською й російською мовами** набирають за такими ж правилами, як і українське, але вміщують після "СПИСКУ ЛІТЕРАТУРИ". Перед текстом резюме англійською й російською мовами (10 pt) вміщують прізвища та ініціали авторів, назву статті, назву установи, після тексту резюме – ключові слова.

Список літератури складають відповідно до державного стандарту України ДСТУ ГОСТ 7.1:2006 "Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи. Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання"

З М І С Т

Мажула О. С. Платанційне насінництво: сучасний стан і перспективи <i>Mazhula O. S. Plantation seed breeding: modern condition and perspectives</i>	3
Волосянчук Р. Т., Лось С. А., Терещенко Л. І., Григор'єва В. Г., Орловська Т. В., Нейко І. С., Левчук О. І., Вороніна З. М. Збереження <i>in situ</i> генофонду листяних видів деревних порід у Криму <i>Volosyanchuk R. T., Los S. A., Tereshchenko L. I., Grygoryeva V. G., Orlovska T. V., Neyko I. S., Levchuk O. I., Voronina Z. M. Conservation in situ of gene resources of deciduous tree species in Crimea</i>	11
Сударіков В. В. Лісонасінна база дуба звичайного у Чернівецькій області <i>Sudarikov V. V. Forest seed base of <i>Quercus robur</i> L. in Chernivtsi region</i>	16
Лось С. А. Методичні підходи до вивчення індивідуальної мінливості дуба звичайного (<i>Quercus robur</i> L.) за морфологічними ознаками жіночих репродуктивних структур <i>Los S. Methodic approach to investigation of English oak (<i>Quercus robur</i> L.) individual variability by morphology of female reproductive structures</i>	20
Гайда Ю. І. Динаміка росту потомств едафотипів дуба в еколого-популяційних культурах <i>Hayda Yu. I. Growth dynamics of progenies of European oak varieties in ecological population plantations in Ternopil region</i>	28
Яцик Р. М., Ступар В. І., Нагнибіда І. Я., Сав'як Г. М., Юник Т. Р., Сіщук М. М., Сіщук Н. М. Створення клонової гібридної насінної плантації модрина на Буковині <i>Yatsyk R. M., Stupar V. I., Nagnybida I. Y., Saviak H. M., Yunyk T. R., Sishchuk M. M., Sishchuk N. M. Creation of clonal hybrid seed plantation of larches in Bukovina</i>	34
Дебрюнюк Ю. М. Формова різноманітність <i>Larix decidua</i> Mill. у Прикарпатті <i>Debrynyuk Yu. M. Diversity of <i>Larix decidua</i> Mill. forms in Precarpathian region</i>	41
Гринюк Ю. Г., М'якуш І. І., Білик Я. Я. Досвід лісової інтродукції на Розточчі <i>Hrynyuk Y., Miakush I., Bilyk Y. Experience of forest introduction in Rostochchya</i>	46
Григор'єва В. Г. Особливості росту й адаптації гібридних модрина у Харківській області <i>Grygoryeva V. G. Peculiarities of growth and adaptation of hybrid larches in Kharkiv region</i>	51
Митроченко В. В. Регіональний принцип використання генетично покращеного насіння сосни звичайної <i>Mytrochenko V. V. Regional principles of use of genetically improved seeds of Scotch pine</i>	59
Шлончак Г. А., Шлончак Г. В. Ефективність використання клонових плантацій сосни звичайної для потреб лісовідтворення <i>Shlonchak G. A., Shlonchak A. V. Effective usage of clone seed orchards of Scotch pine for needs of afforestation</i>	65
Соломаха Н. Г. Щеплення видів роду <i>Pinus</i> L. на <i>P. pallasiana</i> D. Don. в умовах південного сходу України <i>Solomaha N. G. Grafting of <i>Pinus</i> l. species to <i>P. pallasiana</i> D. Don in conditions of South-East of Ukraine</i>	71
Торосова Л. О. Цитологічні та ембріологічні дослідження в лісовій селекції – результати й перспективи <i>Torosova L. O. Cytological and embryological studies in forest breeding – results and prospects</i>	75
Ткач В. П., Роговий В. І., Пастернак В. П. Моделювання ходу росту букових деревостанів Криму <i>Tkach V. P., Rogovoy V. I., Pasternak V. P. Modeling of beech stands growth in crimea</i>	80
Бачинська У. О. Відновлення лісостанів бука лісового (<i>Fagus sylvatica</i> L.) на східній межі природного ареалу <i>Bachynska U. O. <i>Fagus sylvatica</i> L. natural regeneration at the eastern boundary of natural habitat</i>	90
Кульбанська С. М., Буняк В. І. <i>Gentiana pneumonante</i> L. і <i>G. lingulata</i> C. A. Agardh у флорі урочища "Максимець" <i>Kulbanska S. M., Bunjak V. I. <i>Gentiana pneumonante</i> L. and <i>G. Langulata</i> C. A. Agardh in the flora of "Maximets"</i>	95
Вітер Р. М. Лісівничка оцінка вологої дубово-грабової бучини на Передкарпатті <i>Viter R. M. Forestry evaluation of moist oak-hornbeam beech forest in the Precarpathians</i>	97
Луначевський Л. С. Продуктивність штучних дубових деревостанів у Лівобережному Лісостепу України в умовах свіжої кленово-липової діброви <i>Lunachevsky L. S. Productivity of artificial oak stands in the Left-bank Forest Steppe of Ukraine in the fresh maple-lime oak grove</i>	102

<i>Василевський О. Г. Аналіз стану та продуктивності різновікових дубово-ялинових насаджень Поділля</i> <i>Vasilevsky O. G. Analysis of condition and productivity of different age oak-spruce stands in Podillya region</i>	106
<i>Бродович Ю. Р., Гербут Ф. Ф., Бродович Р. І., Гудима В. М., Кацуляк Ю. Д. Проблеми відтворення букових лісів Карпат у контексті наближеного до природи лісівництва</i> <i>Brodovich Y. R., Herbut F. F., Brodovich R. I., Gudyma V. M., Katsulyak Y. D. Ways of restoration of beech forests of Carpathians in the context of close to the nature forestry</i>	111
<i>Стороженко В. І., Пастернак В. П. Особливості таксаційної будови вільхових деревостанів середньої течії Сіверського Дінця</i> <i>Storozhenko V. I., Pasternak V. P. Peculiarities of taxation structure of alder forest stands in the middle stream of Siversky Donets</i>	115
<i>Тарнопільська О. М., Манойло В. О., Пономарьов О. А. Лісівнича ефективність заходів щодо відтворення природних сосняків Ізюмського пристепового бору</i> <i>Tarnopilska O. M., Manojlo V. O., Ponomarev O. A. Silviculture effectiveness of measures on reproduction of natural pine stands in Izyum Steppe pine forest</i>	120
<i>Гаврусевич А. М., Гудима В. М., Мазур І. В. До питання технології відновлення корінних типів деревостанів у Передкарпатті</i> <i>Gavrusevych A. M., Gudima V. M., Mazur I. V. To the problem of technology of restoration of original types of forest stands in Pre-carpathians</i>	128
<i>Коновальчук В. К., Кременецька Є. О. Світове виробництво ягід та інтродукція лохини вузьколистої (<i>Vaccinium angustifolium</i> Ait.) в умовах України</i> <i>Konovalchuk V. K., Kremenetska Ye. O. World production of blueberries and cultivation of low-bush blueberries (<i>Vaccinium angustifolium</i> Ait.) in conditions of Ukraine</i>	132
<i>Шпарик Ю. С. Підходи до регламентації ведення лісового господарства за категоріями лісів і типами лісу</i> <i>Shparyk Y. S. Approaches to forest management regulation according to the forest categories and forest types</i>	135
<i>Коржов В. Л., Кудра В. С. До питання застосування колісних трелювальних тракторів на гірських схилах</i> <i>Korzhov V. L., Kudra V. S. To the problem of usage of wheel tractors on mountain slopes</i>	145
<i>Плугатар Ю. В., Рудь А. Г., Папельбу В. В. Методика оцінювання стану рекреаційно-оздоровчих лісів у гірському Криму</i> <i>Plugatar Ju. V., Rud A. G., Papelbu V. V. Methods of evaluation of recreation & sanitation forests condition in mountain Crimea</i>	149
<i>Ведмідь М. М., Лялін О. І. Використання абсорбентів вологи при вирощуванні садивного матеріалу сосни звичайної в контейнерах</i> <i>Vedmid M. M., Lyalin O. I. Use of water absorbents for <i>Pinus sylvestris</i> L. growing in containers</i>	153
<i>Мазур І. В. Дуб північний та його відновлення в Передкарпатті</i> <i>Mazur I. V. <i>Quercus borealis</i> Michx. and its regeneration in the Precarpathian region</i>	161
<i>Гладун Г. Б., Дем'яненко Л. В. Формування сучасних агролісоландшафтів північно-східної частини України</i> <i>Gladun G. B., Demyanenko L. V. Forming of modern agroforestry landscapes in the northeastern part of Ukraine</i>	167
<i>Шпаківська І. М., Марискевич О. Г. Оцінка запасів органічного вуглецю в лісових екосистемах Східних Бескидів</i> <i>Shpakivska I. M., Maryshevych O. G. Estimation the reserves of organic carbon in the forest ecosystems of Eastern Beskydy</i>	176
<i>Распопина С. П. Властивості ґрунтоутворюючих порід і продуктивність дубових лісів Слобожанського лісорослинного району</i> <i>Raspopina S. P. Properties of parent rocks and productivity of oak forests in Slobozhansky forest district</i>	181
<i>Костенко І. В. Бурозем текстурно-диференційований на елювії вапняків Південного макросхилу Кримських гір</i> <i>Kostenko I. V. Brown forest texture-differentiated soil on deluvium of limestone of the south macroslope of the Crimean mountains</i>	188
<i>Бондарук М. А., Целищев О. Г. Синфітоіндикація рекреаційних змін екотопів нагірних дібров зеленої зони Харкова</i> <i>Bondaruk M. A., Tselishchev O. G. Synphytoindication of recreational changes in ecotopes of upland oak forests in Kharkiv green zone</i>	198

Ворон В. П., Мельник Є. Є. Тенденції виникнення пожеж у лісах зеленої зони м. Харкова <i>Voron V. P., Melnik E. E. Tendencies of fires development in the forests of green belt of Kharkov</i>	207
Пивовар Т. С. Структура й динаміка відпаду дерев за даними моніторингу лісів II рівня <i>Pivovar T. S. Structure and dynamics of tree mortality by data of level II forest monitoring</i>	215
Неспляк О. С., Куліш В. В. Поширення адвентивних деревних видів на золошлаковідвалах Бурштинської теплової електростанції <i>Nesplyak O. S., Kulish V. V. Spread of adventive tree species on ash-and-slag dumps of Burshtynska TEPS</i>	224
Приходько М. М. Загрози біорізноманіттю на території Івано-Франківської області та шляхи їх усунення <i>Prykhodko M. M. Threats to biodiversity in the territory of ivano-Frankivsk region and the paths of removal</i>	227
Приходько Н. Ф. Особливості акумуляції та міграції ^{137}Cs у лісових екосистемах у гірських умовах Карпат <i>Prykhodko N. F. ^{137}Cs accumulation and migration in forest ecosystems in the Carpathian mountains</i>	231
Кічура А. В. Особливості формування та перспективи розвитку природно-заповідного фонду Закарпатської області <i>Kichura A. V. Peculiarities of forming and prospects of development of the nature-protected fund in Transcarpathian region</i>	235
Гнатів П. С. Трансформованість рослинного покриву та різноманітність гірських лісів Львівщини <i>Hnativ P. S. Transformation of vegetation and diversity of mountain forests in Lviv region</i>	240
Єфремова О. О., Скибіцька М. І., Мелешко І. Г., Ган Т. В. Біологічні особливості росту й розвитку видів роду <i>Carlina L. ex situ</i> <i>Yefremova O. O., Skybitska M. I., Meleshko I. G., Han T. V. Biological features of growth and development of Carlina L. species ex situ</i>	245
Лучків Н. Ю., Парпан В. І. Особливості морфологічної мінливості особин <i>Centaurea carpatica</i> (Porc.) Porc. <i>Luchkiv N. Y., Parpan V. I. Peculiarities of morphological variability of Centaurea carpatica (Porc.) Porc. individuals</i>	250
Криницький Г. Т., Крамарець В. О. Система лісівничих заходів щодо ліквідації наслідків масового всихання ялиників у буково-ялицевих типах лісу Карпат <i>Krynitsky G. T., Kramarets V. O. System of forestry measures on elimination of consequences of mass decline of spruce stands in beech-fir forests of Carpathians</i>	256
Гамаюнова С. Г., Новак Л. В. К вопросу о заселении ксилофагами мертвой древесины дуба черешчатого <i>Gamayunova S. G., Novak L. V. To the problem of colonization of dead wood of Quercus robur L. by xylophagous insects</i>	261
Андреева О. Ю. Сосновый лубоид (<i>Tomicus piniperda</i> L.) в осередках сосновых пильщиків у Центральному Поліссі <i>Andrejeva O. Ju. Pine shoot beetle (Tomicus piniperda L.) in the foci of pine sawflies in Central Polissya</i>	268
Мешкова В. Л., Коленкіна М. С. Особливості пошкодження крон сосновими пильщиками в насадженнях Луганської області <i>Meshkova V. L., Kolenkina M. S. Peculiarities of crown damage by pine sawflies in the stands of Lugansk region</i>	276
Гунчак М. С., Мельничук Г. О., Луцк М. М. Сучасний стан мисливських видів тварин-інтродуцентів в Івано-Франківській області <i>Guntshak M. S., Melnychuk G. A., Lushchak M. M. Modern status of introduced game mammal species in Ivano-Frankivsk region</i>	281
Ходзінський В. П. Методичні аспекти моніторингу рилючої діяльності дрібних ссавців <i>Khodzinsky V. P. Methodical aspects of monitoring the digging activity of small mammals</i>	286
Хоєцький П. Б. Динаміка чисельності дикої свині (<i>SUS SCROFA</i> L.) у західному регіоні України <i>Khoetsky P. B. Population dynamics of Sus scrofa in western region of Ukraine</i>	291
ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРІВ	296

Наукове видання

ЛІСІВНИЦТВО І АГРОЛІСОМЕЛІОРАЦІЯ

В и п у с к 115

Підписано до друку 1.07.2009 р. Формат 60 x 84 1/8. Папір офсетний. Друк – ризографія
Гарнітура Times New Roman. Умовно-друк. арк. 35,75. Наклад 300 примірників.
Замовлення №

Надруковано у СПДФО Ізрайлев Є. М. №24800170000040432 від 21.03.2001 р.
610026 м. Харків, вул. Фрунзе, 16