

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

ISSN 0459-1216

---

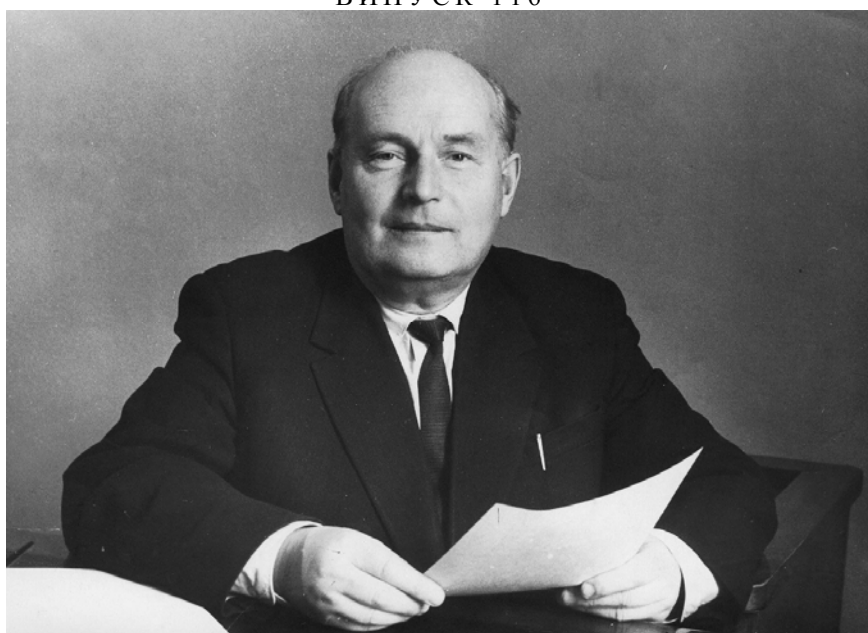
---

# ЛІСІВНИЦТВО І АГРОЛІСОМЕЛІОРАЦІЯ

---

---

Збірник наукових праць  
Заснований у 1965 р.  
ВИПУСК 116



Харків – УкрНДЛГА  
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

Л 50

*Рекомендовано до друку рішенням Ученої ради УкрНДІЛГА, протокол №7 від 9 жовтня 2009 р.*  
**Лісівництво і агролісомеліорація.** 2009. Вип. 116. – 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. 116. – 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.

Фото на першій сторінці обкладинки – С. С. П'ятницький.

**ББК 43.4**

ISSN 0459-1216

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



УДК 630.5x165

**П. П. БАДАЛОВ, С. А. ЛОСЬ \***

**ВНЕСОК С. С. П'ЯТНИЦЬКОГО У РОЗВИТОК ЛІСОВОЇ СЕЛЕКЦІЇ**

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

У березні 2010 року виповнюється 105 років від дня народження видатного українського вченого-лісівника С. С. П'ятницького. Серед напрямів його багатогранної діяльності значне місце посідала лісова селекція. У статті наведено огляд найважливіших результатів його досліджень у таких напрямах, як міжвидова гібридизація, репродуктивна біологія, лісове насінництво.

**К л ю ч о в і с л о в а :** селекція, елітне насінництво, міжвидова гібридизація, репродуктивна біологія.

У березні 2009 року виповнюється 105 років від дня народження Сергія Сергійовича П'ятницького – одного із засновників лісової селекції не лише в Україні, а й у колишньому СРСР. Він здійснив найбільш масштабні дослідження з міжвидової гібридизації дуба та сформулював принципи елітного насінництва лісових деревних порід [1].

С. С. П'ятницький народився 15 березня 1905 року в с. Кочеток Чугуївського району Харківської губернії в родині військового. Як талановита й різностороння особистість він протягом свого життя вів дослідження у різних напрямах лісової науки. Усі результати його досліджень були новими, важливими й цікавими. На початку своєї наукової діяльності, після закінчення у 1925 році лісового факультету Харківського сільськогосподарського інституту, Сергій Сергійович одним із перших не лише експериментально довів позитивний вплив полезахисних смуг на врожайність сільськогосподарських культур, а й запропонував розрахунки впливу полезахисних смуг на прилеглі поля. Дещо згодом, разом із П. В. Биковим, П. П. Кожевніковим і М. М. Дрюченком, уперше в історії лісокультурної справи в СРСР Сергій Сергійович розробив схему типів лісових культур і агротехніку їх створення з урахуванням лісорослинних умов для Лісостепу України, але найбільшу частину життя він присвятив лісовій селекції.

Нині ми вже не з'ясуємо, що стало поштовхом для вибору цього напрямку його досліджень, але відомо, що 30-ті роки ХХ сторіччя були розквітом генетики. Можливо, його надихнули досягнення М. І. Вавілова та інших у селекції сільськогосподарських культур, можливо, роботи наших співвітчизників О. І. Колеснікова, М. П. Кобранова, які першими у колишньому СРСР почали працювати у напрямі селекції лісових деревних порід. Відомо, що

\* П. П. Бадалов, С. А. Лось, 2009

у 1930 році С. С. П'ятницький закінчив Всесоюзні курси з генетики, селекції й насінництва та отримав свідоцтво № 2 за підписом Президента ВАСГНІЛ акад. М. І. Вавілова. З цього часу він починає серйозно працювати у новому на той час селекційному напрямі досліджень. І вже у 1934 році виходять роботи "Несколько мыслей о лесной генетике", "Селекция семян – основание лесокультуры". У 1936 р. він отримує поліплоїдні мутанти деревних порід і доводить перспективність цього методу [2]. Досліди зі штучної поліплоїдизації було розпочато у довоєнні роки. Тоді було отримано тетраплоїдну катальпу [2]. У повоєнний період дії колхіцину піддавали жіночі та чоловічі сережки тополі. У результаті розподілу за фракціями пилку деяких тополь було отримано великі зерна, згодом диплоїдні, запилення якими жіночих квіток звичайних форм мало дати триплоїдні форми [3].

Уперше після розгрому генетики на серпневій сесії ВАСГНІЛ у 1948 році С. С. П'ятницький у 1964 році звернув увагу на використання міжлінійних гібридів головних лісоутворювальних порід [4].

Понад 20 років свого життя С. С. П'ятницький присвятив гібридизації роду *Quercus*. Із 30-х років ХХ сторіччя по теперішні часи осередком досліджень у цьому напрямі в Україні була Кіровоградська область, де на території парку "Веселі Боковеньки" було висаджено дерева різних видів дуба. У 1935–1936 рр. гібридизаційні роботи проводив А. П. Єрмоленко. Ним було здійснено 9 варіантів схрещувань між дубами звичайним, червоним, великопиляковим, скельним і гірським. Із 1937 року дослідження у цьому напрямі очолив С. С. П'ятницький. Він поставив завдання одержати нову швидкорослу породу дуба, насамперед для полезахисного лісорозведення у степу. У зв'язку з цим було ретельно відібрано вихідні види для одержання посухо- та солестійких гібридів. Значний обсяг робіт було проведено до Великої Вітчизняної війни. Сергій Сергійович був на фронті і нагороджений медалями "За боевые заслуги", "За победу над Германией", "Двадцать лет Победы в Великой Отечественной войне". Усю війну він носив у нагрудному кармані записну книжку зі схемами посадок гібридів із надією відновити роботи після війни. Роботи було відновлено: за період 1937–1956 рр. було проведено 47 комбінацій міжвидових схрещувань і одержано жолуді від 37 варіантів (табл. 1). Було запилено 195,6 тис. квіток, отримано понад 13 тис. гібридних жолудів [2]. Результати цих досліджень знайшли відображення у книгах С. С. П'ятницького "Селекция дуба" [3] та "Практикум по лесной селекции" [4], а також його докторській дисертації на тему: "Отдаленная гибридная дубов" [5].

У наступні роки його послідовники Н. І. Давидова, С. Й. Хмаладзе, Є. І. Ладейщикова, Н. І. Пчеліна й інші науковці проводили дослідження цих гібридних дубів та їх потомств. Серед них відібрано гібриди чотирьох найперспективніших гетерозисних комбінацій – дуб Висоцького – дуб великоплодий х дуб звичайний (*Quercus macranthera* х *Q. robur*); дуб Тімірязєва – д. великопиляковий х д. великоплодий (*Q. macranthera* х *Q. macrocarpa*); дуб Мічуріна – д. великопиляковий х д. червоний (*Q. macranthera* х *Q. borealis maxima*); дуб Комарова – д. великопиляковий х д. білий (*Q. macranthera* х *Q. alba*). Вивчення потомств цих гібридів (рис. 1) показало, що у важких умовах степу вони характеризуються високою стійкістю і можуть бути рекомендовані для створення полезахисних насаджень [6]. Нині ці гібриди включено до Державного реєстру сортів рослин України [9]. У подальшому було виділено ще один посухостійкий гетерозисний гібрид *Q. macranthera* х *Q. montana* [10].

У подальшому роботу С. С. П'ятницького було продовжено шляхом введення до гібридизації нових видів дуба *Q. hartwissiana*, *Q. calcarea*, *Q. imeretina*, *Q. longipes* [10–12]. Отримані трійні та четверні гібриди проходять випробування. Деякі з них мають вищу посухостійкість, аніж дуб звичайний, багато з них вирізняються інтенсивним ростом і добрим щорічним плодоношенням. Умовно ці гібриди підрозділено на дві категорії. До першої з них включено форми, одним із батьків яких був дуб пухнастий – невисокий, але найбільш посухостійкий із видів, які ростуть в умовах України. Вони призначені для полезахисних насаджень. До другої категорії включено форми, батьками яких були дуби

скельний і великоплодий. Вони характеризуються рівним стовбуром і призначені для заліснення нижніх схилів балок у Степу.

Таблиця 1

**Результати міжвидових схрещувань дуба (*Quercus*), проведених С. С. П'ятницьким у 1937 – 1956 рр. (успішність, %)**

Види	<i>Q. suber</i>	<i>Q. makr-anthera</i>	<i>Q. sessilis</i>	<i>Q. robur</i>	<i>Q. fastigiata</i>	<i>Q. macrocarpa</i>	<i>Q. montana</i>	<i>Q. alba</i>	<i>Q. borealis maxima</i>	<i>Q. vyssotzkyi</i>	Суміш пилку
<i>Q. suber</i>		35		55		25	5	15	25		5
<i>Q. makr-anthera</i>	25			15		55	1	45	35		55
<i>Q. robur</i>	5	5	0		25						
<i>Q. fastigiata</i>		1		5					1		25
<i>Q. macrocarpa</i>	0	5		1					1		
<i>Q. montana</i>	0			1					0		0
<i>Q. borealis maxima</i>	0	1		1		0	1	0			
<i>Q. vyssotzkyi</i>		1		5		15				15	
<i>Q. miczurinii</i>		25		1							



**Рис. 1 – Лісосмуга № 65 1952 р. створення на території навчального господарства "Комуніст" ХНАУ (друге покоління гібридів дуба С. С. П'ятницького, 2009 р.)**

Нині здійснено відбір кращих форм із урахуванням цільового призначення насаджень [10]. Отримують їх методом псевдогамії. Розпочато селекційні роботи з декількома формами, отриманими шляхом андрогенезу. Ці напрями селекції були згадані ще С. С. П'ятницьким, який неодноразово відмічав у гібридів повне відхилення у бік материнських або батьківських (значно рідше) особин [13, 14]. Ним було також відмічено [13], що ознаки гібридів залежать також від умов середовища, зокрема вологості повітря протягом вегетаційного періоду.

Слід окремо зупинитися на теоретичних розробках С. С. П'ятницького, зокрема досліджень питань міжвидової гібридизації дубів. Так, у його роботі "Межвидовые гибриды в роде *Quercus* L.", виданій у 1957 р. [11], наведено узагальнення результатів досліджень у цьому напрямі, здійснених на той час у Світі. Наведено переліки відомих природних і штучних гібридів роду *Quercus*.

Значне місце у дослідженнях С. С. П'ятницького посідало вивчення особливостей біології та розмноження деревних порід. У 30-ті роки виходять його роботи: "Биология ясеня пенсильванского", "О влиянии различной влажности почвы на развитие корневой системы однолетних сеянцев сосны обыкновенной", "Естественное семенное возобновление в Чугуево-Бабчанской дубраве", "Опыты самоопыления у *Acer*, *Larix*, *Quercus*". Його підручник "Курс дендрологии" [15] й понині вважається одним із найкращих.

Значним є внесок С. С. П'ятницького у розвиток досліджень з репродуктивної біології деревних порід. Детально вивчивши процеси репродуктивного розвитку дуба звичайного, він виявив причини так званої "періодичності плодоношення", дійшовши висновку, що щорічно дуб має значну потенційну здатність до плодоношення, але з цієї можливості реалізується мізерна частина: у найкращому випадку 5 – 10 % квіток дають жолуді, зазвичай їх менше 1 % [16]. Тобто, якщо в окремі роки урожай жолудів низький, то це не пов'язане з відсутністю жіночих квіток. Причина цього явища полягає в інших чинниках, які порушують періодичність плодоношення на різних етапах цього процесу. Ще у 1951 році С. С. П'ятницький визначив основну причину низьких урожаїв жолудів – пошкодження жолудевим довгоносиком.

Перші комплексні дослідження деревних порід на анатомічному, біохімічному, фізіологічному, цитологічному і каріологічному рівнях в Україні було розпочато у 50-ті роки. С. С. П'ятницьким при відділі лісової селекції в УкрНДІЛГА було створено лабораторію для мікроскопних досліджень під керівництвом І. Д. Литевич. Перші роботи цієї лабораторії стосувалися досліджень пилку видів роду *Quercus*: вивчали життєздатність пилку та його взаємодію з приймочкою маточки. Методичні підходи, отримані у результаті цих досліджень, а також питання вивчення формового різноманіття лісових деревних порід з метою селекційного відбору та підбору пар рослин для схрещувань при гібридизації викладені у "Практикуме по лесной селекции" [7].

Починаючи з кінця 50-х років ХХ сторіччя під керівництвом С. С. П'ятницького було розпочато розробку принципів елітного насінництва в Україні. У результаті досліджень співробітниками лабораторії селекції та науково-дослідних станцій УкрНДІЛГА було розроблено загальну схему організації елітного насінництва основних лісоутворювальних порід у лісах України, здійснено її експериментальну перевірку й розпочато впровадження у виробництво. Проведено відбір і паспортизацію плюсових насаджень хвойних і листяних порід. Відібрано 88 таких насаджень загальною площею 880,66 га. Відібрано 657 плюсових дерев листяних і 675 плюсових дерев хвойних порід [17]. Це – половина об'єктів відібраних за весь період діяльності лабораторії селекції УкрНДІЛГА. Складено паспорти та республіканський реєстр плюсових дерев.

Під керівництвом С. С. П'ятницького розпочато дослідження з вивчення успадкування ознак плюсових дерев дуба, сосон звичайної та кримської, модрина. Попередні результати, отримані в цих дослідженнях, свідчать, що відбір дерев за фенотипом у більшості випадків є перспективним.

З ініціативи С. С. П'ятницького розроблені способи розмноження деревних порід за допомогою щеплення, що включають заготівлю живців, їх збереження, визначення оптимальних термінів щеплення, підбору підщеп, техніку щеплення, догляду за щепами, а також схеми змішування клонів на КНП, які забезпечують перехресне запилення та виключають можливість інцухта [18, 19]. До 1970 р. закладено клоново-насінні плантації сосни, модрина, кедр, ялини, дуба, бука загальною площею 70 га. Закладено архівно-



маточні плантації сосни звичайної, кримської, ялини, модрина, дуба загальною площею 15 га із представництвом 264 плюсових дерев [17].

За результатами цих досліджень було складено перший в Україні нормативний документ з лісового насінництва "Рекомендації по елітному насінництву основних лісоутворювальних порід в лісах України", який вийшов уже після смерті С. С. П'ятницького [20].

Під керівництвом С. С. П'ятницького в Україні було створено широку мережу селекційних пунктів з гібридизації тополь та їх сортовипробування.

Сергій Сергійович створив в Україні школу лісових селекціонерів. Під його керівництвом було виконано й захищено 50 кандидатських і декілька докторських дисертацій.



**Рис. 2 – С. С. П'ятницький зі своїми учнями**

**а) зліва направо: С. М Прилуцька., Н. І. Давидова,  
С. С. П'ятницький , Н. В. Старова, Н. М. Пчеліна, С. В. Проворна**

**б) С. С. П'ятницький і  
П. П. Бадалов**

Сергій Сергійович був людиною надзвичайно широкої душі. Якщо він бачив прагнення наукового співробітника освоїти новий матеріал, то всіляко допомагав як порадою, літературою з особистої бібліотеки, так і у польових умовах. Наприклад, одному з авторів він докладно розповів про Б. М. Сидорченка, автора щеплення дуба "у мішок", який першим в Україні виділив плюсові форми дуба звичайного і показав ці форми. Деякі з них були об'єктами для успішної гібридизації з іншими видами дуба (дуб Висоцького), а вивчення потомства однієї з цих форм від схрещування з дубом червоним дало змогу у подальшому пояснити появу гомозиготного матроклинного покоління, відбір серед якого надав можливість отримати рослини підвищеного генетичного рівня.

У 1956 р. С. С. П'ятницького було обрано членом-кореспондентом ВАСГНІЛ, а у 1965 році йому присвоєно звання заслуженого діяча науки України. Сергія Сергійовича було нагороджено орденом Трудового Червоного Прапора.

Помер С. С. П'ятницький 2 травня 1971 року у Харкові у віці 66 років.

Наукові роботи С. С. П'ятницького, його напрацювання та ідеї не втрачають актуальності й нині. Дослідні об'єкти, створені під його керівництвом, широко використовуються у селекційних дослідженнях і мають продовження – отримані друге і третє покоління його гібридів.

#### **СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. *Бельгард А. Л.* Памяти выдающегося исследователя в области степного лесоведения С. С. Пятницкого (к 70-летию со дня рождения) // Вопросы степного лесоведения и охраны природы. – Днепропетровск, 1977. – Вип. 7. – С. 23 – 27.

2. П'ятницький С. С. Экспериментальне одержання поліплоїдних мутантів у деревних порід як метод лісової селекції / С. С. П'ятницький // Збірник робіт по селекції і фізіології деревних порід. Серія наукових видань. – 1936. – Вип.17. – С. 67 – 86.
3. П'ятницький С. С. Селекція основних лесообразующих пород на Україні / С. С. П'ятницький // Лесное хозяйство и промышленное потребление древесины в СССР. Доклады к VI мировому лесному конгрессу. – М.: Лесн. пром-сть», 1966. – С. 97 – 112.
4. П'ятницький С. С. Итоги селекционных работ по дуду / С.С.П'ятницький // Труды института леса – К., 1964. – С. 3 – 18.
5. П'ятницький С. С. Межвидовые гибриды в роде *Quercus* L. // Записки Харьковского сельскохозяйственного института. – 1957. – Т. XVI (LIII). – С. 197 – 222.
6. П'ятницький С. С. Селекція дуба. – М., Гослесбумиздат, 1954. – 148 с.
7. П'ятницький С. С. Практикум по лесной селекции. – М., 1961. – 270 с.
8. П'ятницький С. С. Отдаленная гибридизация дубов: Дис... доктора с.-г. наук: 06.03.01./ ХСХИ. – Харьков, 1948.
9. Реєстр сортів рослин України на 1997 рік. – К., 1997. – 25 с.
10. Бадалов К. П. Селекція дуба в степних умовах Правобережжя України (інтродукція, межвидова гібридизація, апоміксис) : Автореферат дис... канд. с.-г. наук: 06.03.01 / Український НІИ лісного господарства і агролісомеліорації ім. Г. Н. Высоцкого. – Х., 2005. – 19 с.
11. Давыдова Н. И. Межвидовые гибриды дуба / Н. И. Давыдова / Тез. всесоюзного совещания по генетике, селекции и семеноводству. – Петрозаводск, 1983. – С. 13 – 14.
12. Давыдова Н. И. Новые гибриды дуба /Н.И. Давыдова // Лесоводство и агролесомелиорация. – К.: Урожай, 1984. – Вып. 69. – С. 54 – 57.
13. П'ятницький С. С. Итоги селекционных работ по дуду / С. С. П'ятницький // Труды института леса – К., 1951. – Т. VIII. – С.63 – 71.
14. П'ятницький С. С. К истории лесного факультета Харьковского сельскохозяйственного института имени В. В. Докучаева / С. С. П'ятницький // Записки Харьковского сельскохозяйственного института. – Х., 1957. – Т. XVI (LIII). – С. 3 – 9.
15. П'ятницький С. С. Курс дендрологии: Учебное пособие для вузов. – Х.: Изд. ХГУ, 1960. – 222 с.
16. П'ятницький С. С. К вопросу о так называемой периодичности плодоношения у дуба // Лесное хозяйство. – 1951. – № 8. – С. 70 – 75.
17. Разработать и внедрить в лесное хозяйство и защитное лесоразведение элитное семеноводство. Провести селекцию и размножение лучших сортов и форм быстрорастущих и хозяйственно-ценных древесных пород. Итоговый отчет по теме № 1 (№ госрегистрации 68025018) – Харьков. – 1970. – 615 с.
18. П'ятницький С. С. Обеспечение перекрестного опыления на клоновых семенных плантациях // Лесоводство и агролесомелиорация. – К.: Урожай, 1970.– Вып. 23.– С. 3 – 12.
19. П'ятницький С. С. Состояние и перспективы селекции и семеноводства лесных пород на Украине // Селекция, интродукция и семеноводство древесных пород. – К., 1964. – С. 3 – 18.
20. Рекомендації по елітному насінництву основних лісоутворюючих порід в лісах України // Збірник рекомендацій по вдосконаленню технології лісогосподарських, лісозаготівельних і агролісомеліоративних робіт та ведення лісового господарства на Україні. – К.: Урожай, 1971. – С.22 – 79.

Badalov P. P., Los S. A.

CONTRIBUTION OF S. S. PYATNYTSKY TO DEVELOPMENT OF FOREST TREE BREEDING

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

In March of 2009, the 105th anniversary from birthday of outstanding Ukrainian forest scientist S. S. Pyatnytsky will be celebrated. Among directions of his many-sided activity, forest breeding takes an important place. Review of the main results of his investigations in such concepts as interspecies hybridization, reproductive biology, forest seed-growing is presented in this paper.

**К е у w o r d s :** breeding, elite seed-growing, interspecies hybridization, reproductive biology.

Бадалов П. П., Лось С. А.

ВКЛАД С. С. П'ЯТНИЦЬКОГО В РАЗВИТИЕ ЛЕСНОЙ СЕЛЕКЦИИ

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

*Г. Н. Высоцкого*

В марте 2009 года исполняется 105 лет с дня рождения выдающегося украинского ученого-лесоведа С. С. Пятницкого. Среди направлений его многогранной деятельности значительное место занимала лесная селекция. В статье представлен обзор важнейших результатов его исследований в таких направлениях, как межвидовая гибридизация, репродуктивная биология, лесное семеноводство.

**К л ю ч е в ы е с л о в а :** селекция, элитное семеноводство, межвидовая гибридизация, репродуктивная биология.

*Одержано редколегією 7.10.2009 р.*



УДК 630\*116; 630\*232

**В. Д. БОНДАРЕНКО\***

**О. А. КОЛЕСОВ І МЕЧ КОЛЕСОВА**

*Національний лісотехнічний університет України*

Наведено інформацію про життя та організаційну й наукову діяльність О. А. Колесова, який розробив, випробував і запропонував виробництву унікальне лісосадильне знаряддя, відоме тепер лісівникам Східної Європи під назвою "меч Колесова".

Ключові слова: "меч Колесова", лісові культури, лісосадильні знаряддя.

На початку 40-х років XIX ст. у царській Росії засновували так звані навчальні землеробні ферми. Одну з таких ферм заснували поблизу Харкова у селі Мала Данилівка. Для її потреб у тамошніх землевласників викупили 80 десятин невіддільних (піски, болота), згодом на пісках здійснили перші садіння сосни звичайної та шелуги. На основі ферми у 1855 р. було створено Харківську землеробну школу, через рік школа набула статусу училища, у 1878 р. училище прирівняли до розряду середнього навчального закладу з терміном навчання 5 років і роком практики [1].

У 1882 р. директором училища було призначено Олександра Андрійовича Колесова (рис. 1).



**Рис. 1 – О. А. Колесов (1837 – 1901)**

Після закінчення природознавчого відділення фізико-математичного факультету Московського університету Олександр Андрійович 9 років працював управителем у зразкових господарствах Нижегородської і Пензенської губерній, потім знову навчався – на сільськогосподарських і хімічних курсах Петровської рільничої і лісової академії (м. Москва). З 1873 р. він – старший викладач рослинництва і ботаніки Харківського землеробного училища, на 45-му році життя – його директор.

На час призначення О. А. Колесова директором Харківське землеробне училище володіло 578 десятинами земельних угідь. Усі угіддя знаходились у долині річки Лопань, були заболочені, з рухомими пісками. Суцільні піски становили близько 80 % площі угідь.

\* © В. Д. Бондаренко, 2009

Решта припадала на орні землі, луки, вигін, сад, город, садибу та невелику ділянку лісу. У 1883 р. при училищі створено лісовий розсадник. На роботи в розсаднику, садіння сосни (переважно) та інших деревних і чагарникових порід на пісках, догляд за посадками відводили до 12 % навчального часу учнів училища. Сіянци висаджували рівними рядами (за шнуром) за допомогою сконструйованого О. А. Колесовим знаряддя, яке згодом і одержало назву "садильний меч Колесова", або просто "меч Колесова" (рис. 2).

Меч Колесова – ручне знаряддя для садіння сіянцив деревних і чагарникових порід. Широко використовується в лісокультурній практиці країн Східної Європи, має назву від прізвища винахідника – О. А. Колесова [4, 5]. Спочатку розроблений для легких ґрунтів, згодом були запропоновані модифікації для ґрунтів іншого механічного складу [3]. Складається з видовженої пластини – власне меча завдовжки 35 – 40 см, який пробиває ґрунт, і стовбура з наглухо закріпленою дерев'яною ручкою. Загальна довжина 90 – 105 см. Передумови появи цього лісокультурного знаряддя були такі.

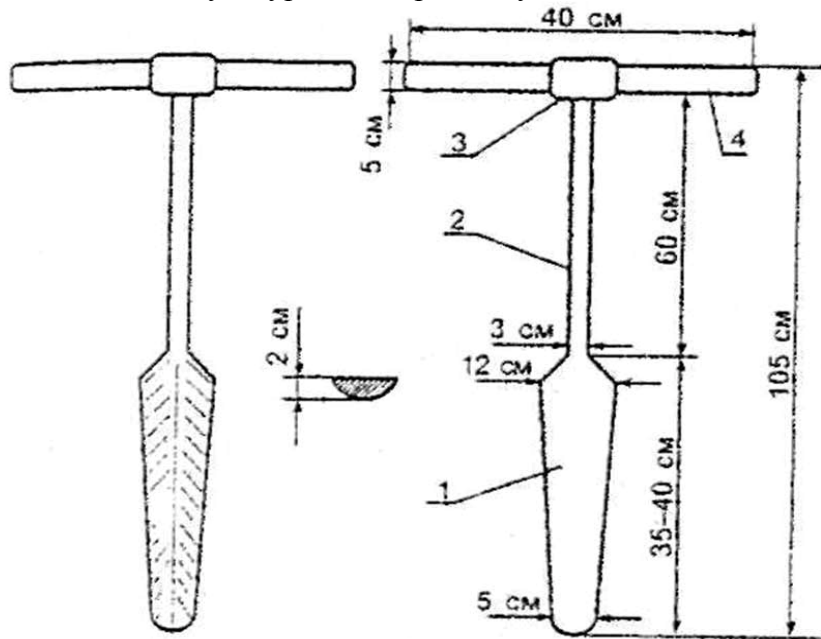


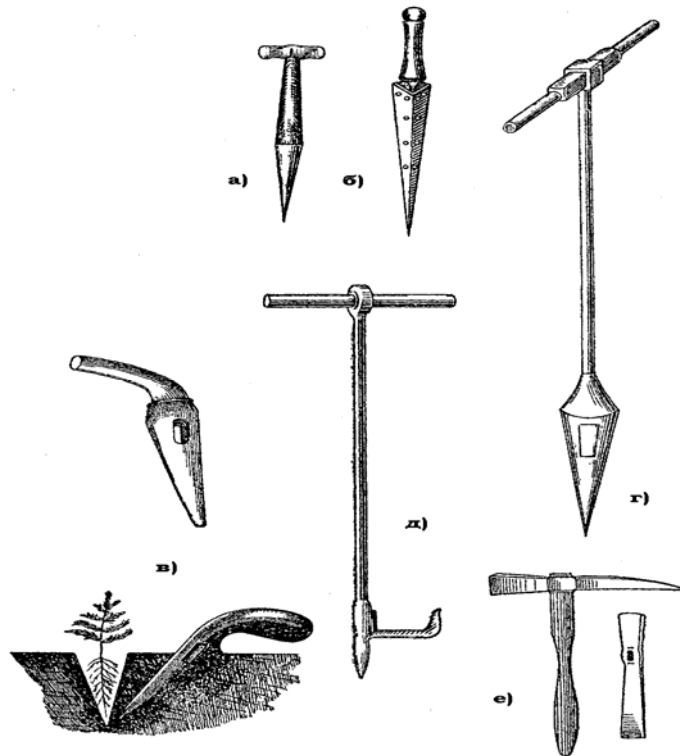
Рис. 2 – Меч Колесова

До пошуків технології і знарядь садіння спонукали невдачі попередників у залісенні пісків висіванням насіння сосни, насіння проростало дружно, але паростки повністю гинули під час літньої спеки.

У "Лісівництві" М. К. Турського (1890), яке за оцінкою проф. Г. Р. Ейтінгена, "було синтезом лісогосподарських знань того часу", описано технологію садіння сіянцив і саджанців під циліндричну лопату, мотику, садильні кілки різних типів, навіть садильний молоток [3]. Про меч Колесова знали тоді ще лише ковалі Малої Данилівни, викладачі та учні землеробного училища.

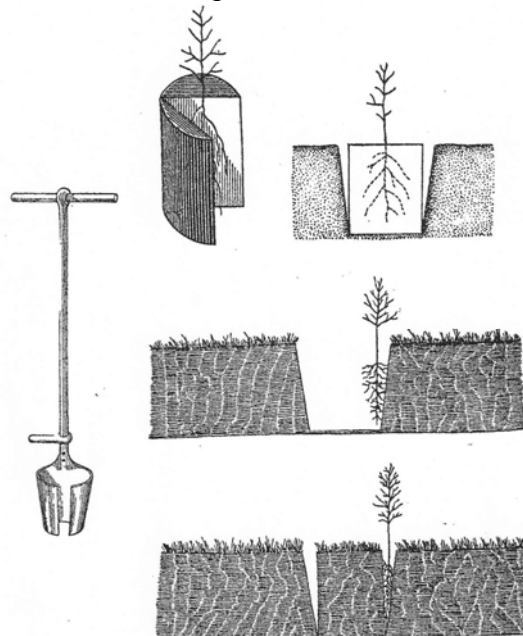
Очевидно, в той період було опрацьовано і традиційну нині технологію садіння сіянцив під меч. Передумови цієї технології (садіння сіянцив із оголеною кореневою системою шляхом її затискування у ґрунті) формувалися при використанні названих вище лісосадильних знарядь, призначених для різних типів ґрунтів. Так, на піщаних ґрунтах застосовували дерев'яні кілки, на ґрунтах щільних – важкі кілки, оковані залізом (рис. 3). На задернілому ґрунті попередньо знімали дернину, для зняття дернини використовували особливий кілок з ножем, так званий кілок Ієроніма, на оголеній з його допомогою площадці сіянець висаджували за допомогою кілка звичайного. На дуже твердих ґрунтах ямку для садіння сіянцию робили важкою сокирою (колуном) або спеціально виготовленим садильним

молотком (рис. 3). Гострим кінцем молотка робили ямку, опускали в неї коріння сіянцю, тупим кінцем загортали ямку.



**Рис. 3 – Лісосадильні знаряддя кінця XIX століття: малі (а, б, в) та великий (г) садильні кілки, садильний кілок Ієроніма (д), садильний молоток (е)**

Для садіння саджанців використовували циліндричну лопату. Один із способів садіння, як видно з рис. 4 – защемлення оголеної кореневої системи саджанця.



**Рис. 4 – Циліндрична лопата і технологія садіння нею**

З мечем Колесова працюють двоє: мечник і саджальник. Мечник обома руками піднімає меч перед собою, різко заглиблює його у ґрунт на глибину 25 – 30 см, розхитує в напрямку від себе – до себе, робить у такий спосіб щілину завширшки не менше 10 см і витягає меч із ґрунту (рис. 5). Саджальник вставляє сіянець із оголеною кореневою системою у щілину,

кидає в неї жменю землі, щоб розправити коріння (не допустити, щоб воно переплелось або загнулося), і дещо, з тією ж метою, підтягає сіянець догори. Далі мечник вганяє меч у землю на відстані 8–10 см від першої щілини і натиском на себе затискує нижню частину кореневої системи, а натиском від себе – верхню її частину і кореневу шийку. Повторним прийомом із поворотом меча на 180° загортає й цю щілину. Коренева система сіянцю має бути щільно затиснена. Якщо щільність затискування не забезпечена і сіянець легко, двома пальцями (вказівним і середнім) можна витягти із землі, приживлення його малоімовірно, робота визнається незадовільною.

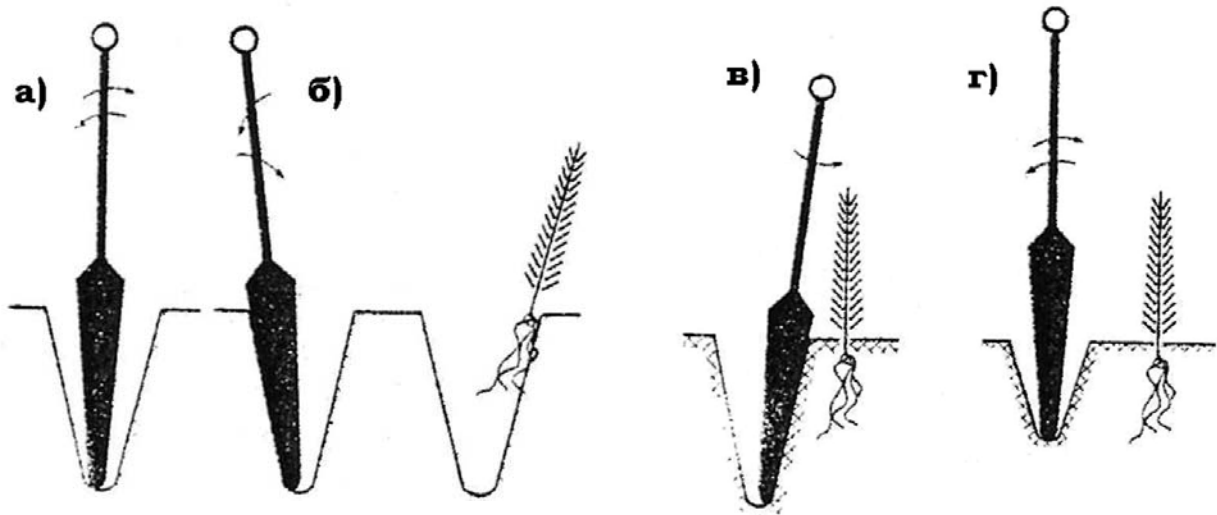


Рис. 5 – Технологія садіння під меч Колесова (а, б, в, г)

Одночасно із садінням лісу на землях, що належали училищу, проводили роботи з осушування боліт, вивчали склад трав і опрацьовували заходи із докорінного поліпшення луків, створювали терасний плодовий сад. Про наукові основи та принципи підготовки фахівців О. А. Колесов висловлювався так: "Що потрібно від будь-якої доброї школи? По-перше, школа має повідомити своїм вихованцям якнайбільше корисних знань; по-друге, повинна розвивати та зміцнювати їх здоров'я і сили; по-третє, повинна розвинути у них звичку до самостійної праці – розумової і фізичної; і по-четверте, повинна дати їм моральне виховання".

За директорування О. А. Колесова училище набуло найбільшого визнання та авторитету. Рівень викладання навчальних дисциплін, господарська робота, благоустрій садиби, будівництво набули значного розмаху, якості, злагоженості, науковості. Всі піски були закріплені лісопосадками. На основі рукотворного лісу сформувався згодом лісопарк. У 1996 р. лісопарк оголошено пам'яткою природи з відповідним природоохоронним статусом. Саме лісопарк став своєрідним пам'ятником ініціативному організатору підготовки фахівців для сільського господарства, науковцю, лісівнику. Помер Олександр Андрійович Колесов у 1901 р. Століття від його народження – 2007 рік – лісівнича громадськість, на жаль, не відзначала.

Результати багаторічних наукових досліджень і практичної діяльності О. М. Колесов виклав у книгах "Посадка сосни на песчаных почвах" (Харків, 1893. – 23 с.), "Природа песков и их облесение" (Харків, 1900. – 129 с.), "Поемные луга" (Харків, 1899. – 79 с.)

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Історія Харківської державної зооветеринарної академії. – Х.: Золоті сторінки, 2006. – 500 с.
2. Огиевский В. В., Брауде И. Д., Дьяченко А. Е. и др. Лесные культуры. – М.-Л.: Гослесбумиздат, 1949. – 716 с.
3. Турский М. К. Лесоводство. – М.: Госсельхозиздат, 1954. – 352 с.

4. Українська енциклопедія лісівництва / За ред. С. А. Генсірука. Т. 2. – Львів: НВФ "Українські технології", 2007. – 460 с.

5. Фурдичко О. І., Бондаренко В. Д. Першопостаті українського лісівництва. Нариси до лісової історії. – Львів: ВАТ "Бібльос", 2000. – 372 с.

Bondarenko V. D.

O. A. KOLESOV AND "SWORD OF KOLESOV"

*National Forest and Wood Technology University of Ukraine*

Information is given about life and organizational, scientific activity of O. A. Kolesov, who had developed, tested and offered the unique forest-planting instrument for planting, known now for the forestry specialists of East Europe under the name "sword of Kolesov".

**К e y w o r d s :** "sword of Kolesov", forest plantations, forest-planting instrument.

Бондаренко В. Д.

А. А. КОЛЕСОВ И МЕЧ КОЛЕСОВА

*Национальный лесотехнический университет Украины*

Представлена информация о жизни, организационной и научной деятельности А. А. Колесова, разработавшего, испытывавшего и предложившего производству уникальное орудие для посадки леса, известное современным лесоведам Восточной Европы под названием "меч Колесова".

**К л ю ч е в ы е с л о в а :** "меч Колесова", лесные культуры, лесопосадочное орудие.

E-mail: [bond\\_v@ua.fm](mailto:bond_v@ua.fm)

*Одержано редколлегією 12.12.2008 р.*

УДК 630.2

**П. П. МИХАЙЛОВ \***

**ІСТОРИЯ СТВОРЕННЯ ТА НАПРЯМИ ДІЯЛЬНОСТІ  
ДЕРЖАВНОЇ ЗОНАЛЬНОЇ ЛІСОНАСІННЕВОЇ ІНСПЕКЦІЇ М. ХАРКІВ**

*Державна зональна лісонасіннева інспекція*

Історія державної зональної лісонасінневої інспекції м. Харків розпочинається із створення Харківської міжобласної станції лісового насіння у 1949 році. Охарактеризовано основні принципи та напрями роботи інспекції, етапи удосконалення існуючих нормативно-правових актів у лісовому насінництві.

**Ключові слова:** лісове насіння, лісонасіннева інспекція, насінництво.

Першу контрольну насінну станцію з перевірки якості лісового насіння деревних і чагарникових порід у Росії було організовано й очолено В. Д. Огієвським у 1909 році. Він розробив правила, форми та документацію контролю за якістю насіння, організував дослідницьку роботу, пов'язану з питаннями його походження, застосував методи варіаційної статистики при обробці отриманих матеріалів [1, 7, 8]. Контрольну станцію, яка обслуговувала усю Росію [8, 9], було створено у Петербурзі, у приміщенні Петербурзького лісового інституту. В. Д. Огієвський обладнав цю станцію за останнім на той час словом техніки.

В Україні першою було створено Київську міжобласну контрольну станцію лісового насіння (1937 р.), яка підпорядковувалася Центральній контрольній станції лісового насіння у місті Ленінград. Пізніше її було перейменовано у Всесоюзну лісонасінневу станцію Держкомлісу СРСР. Нині в Україні діють вісім державних зональних лісонасінневих інспекцій: Вінницька, Донецька, Закарпатська, Київська, Кримська, Львівська, Рівненська й Харківська.

Харківську контрольну станцію лісового насіння (КСЛН) було створено на основі постанови № 1183 Ради Міністрів СРСР від 24 березня 1949 року, наказу № 239 Міністру лісового господарства СРСР від 08 квітня 1949 року та наказу № 1 по Харківській контрольній станції лісового насіння від 18 жовтня 1949 року. З 18 жовтня 1949 року вона розпочала свою діяльність як Харківська контрольна станція лісового насіння (ХКСЛН) Центральної контрольної станції лісового насіння Міністерства лісового господарства СРСР. Її директором було призначено Ольгу Романівну Силаєву (Косьму) (1949 – 1978 рр.) (рис. 1). На її плечі лягла вся організаційна робота із забезпечення функціонування станції, налагодження контролю за використанням у виробництві перевіреного насіння, обладнання лісонасінневої лабораторії із перевірки якості насіння деревних і чагарникових порід. Також роботи з благоустрою лісонасінневої станції здійснювала інженер-фітопатолог, випускниця Харківського державного університету – Ганна Овсіївна Шапошникова (Медвинська) (1949 – 1978 рр.) (див. рис. 1). Разом вони пропрацювали до виходу на заслужений відпочинок.



**Рис. 1 – Зліва направо: О. Р. Силаєва, Г. О. Шапошникова, Г. І. Кожокіна**

Згідно з Положенням про Харківську КСЛН, було затверджено районування її діяльності по Харківському міжобласному управлінню лісового господарства, куди входили Полтавська

\* © П. П. Михайлов, 2009



та Харківська області, а також філіали Харківської лісонасінневої дільниці тресту "Головліс-насілля" – відділення Харківське, Дніпропетровське та Ворошиловградське. За перший 1950 рік в умовах лабораторії Харківської контрольної станції перевірено 1708 зразків лісового насіння.

Відповідно до наказу № 1029 Міністерства сільського господарства СРСР від 9 грудня 1953 р. "Про структуру центрального апарату Міністерства сільського господарства СРСР" і наказу № 104 Головного управління державних лісових розсадників і заготівлі насіння деревно-чагарникових порід "ГоловлісНасінрозсадник" про зміни найменувань організацій і підприємств Харківська станція з 5 січня 1954 р. отримала назву: Харківська міжобласна контрольна станція лісового насіння Центральної контрольної станції лісового насіння Головного управління державних лісових розсадників і заготівлі деревно-чагарникових порід "Головліснасіллярозсадник" Міністерства сільського господарства СРСР.

Згідно з наказом № 30-п Всесоюзної Ордену Леніна Академії сільськогосподарських наук ім. В. І. Леніна від 29 квітня 1959 р. "Про передання Всесоюзному науково-дослідному інституту лісівництва та механізації лісового господарства Центральної контрольної станції лісового насіння з її мережею" Харківська станція отримала назву: Харківська міжобласна контрольна станція лісового насіння Центральної контрольної станції лісового насіння Всесоюзного науково-дослідного інституту лісівництва та механізації лісового господарства.

Відповідно до розпорядження № 2124-р Ради Міністрів СРСР від 3 серпня 1962 р., наказу № 98 Державного Комітету Ради Міністрів СРСР з лісової, целюлозно-паперової і деревопереробної промисловості та лісового господарства від 16 серпня 1962 р. і наказу № 237 Міністерства сільського господарства СРСР від 2 листопада 1962 р., Всесоюзний науково-дослідний інститут лісівництва та механізації лісового господарства з підвідомчими йому контрольними станціями лісового насіння передано до підпорядкування Державному комітету при Раді Міністрів Союзу РСР з лісової, целюлозно-паперовій та деревопереробної промисловості та лісового господарства.

Відповідно до наказу № 97 Голови Державного комітету лісового господарства Ради Міністрів СРСР від 26 грудня 1966 р., Харківську міжобласну контрольну станцію лісового насіння було реорганізовано у зональну лісонасінневу станцію, й вона стала називатися: Харківська зональна лісонасіннева станція Всесоюзної лісонасінневої станції Державного комітету лісового господарства Ради Міністрів СРСР.

За Наказом № 8 від 10 січня 1967 року по Міністерству лісового господарства Української РСР розпочато розробку і впровадження в Україні заходів щодо створення постійної лісонасінневої бази (відбір плюсових дерев, плюсових насаджень, закладання лісонасінневих ділянок і плантацій). Запропоновано при заготівлі лісового насіння основних лісоутворювальних порід вести роздільний облік починаючи з урожаю 1967 р. добірного (сортового), покращеного і нормального насіння. Добірне (сортове) і покращене насіння використовували насамперед для створення лісонасінневих ділянок і плантацій.

Згідно з наказом Державного Комітету лісового господарства (ДК ЛГ) СРСР № 164 від 20.06.1969 р. затверджено нове районування діяльності зональних лісонасінневих станцій, яке діє й нині.

Згідно з Наказом № 191 від 19 листопада 2003 р. "Про перейменування зональних лісонасінневих станцій "Укрдержліснасілля" у державні зональні лісонасінневі інспекції та визначення зон діяльності для державних лісонасінневих інспекцій України" по Державному Комітету лісового господарства України, відповідно до Закону України "Про насіння і садивний матеріал" від 26 грудня 2002 р. № 411 – IV та наказу Державного Комітету лісового господарства України від 04.06.2003 року № 96 – Харківській державній зональній лісонасінневій інспекції (Харківській ДЗЛНІ) визначено зону діяльності – здійснювати державний контроль у лісовому насінництві та розсадництві у Полтавській, Сумській і Харківській областях.

Регіон діяльності Харківської ДЗЛНІ охоплює частини трьох лісорослинних зон у Північно-Східній частині Лівобережної України: Північного Полісся, Північно-Східного Лісостепу та Північного (Байрачного) Степу [2]. Це надає унікальну можливість для проведення досліджень у широкому діапазоні лісорослинних зон України.

У регіоні діяльності Харківської ДЗЛНІ розташовані 30 підприємств обласних управлінь лісового та мисливського господарства Полтавської, Сумської та Харківської областей, а також 21 організація інших відомств різних форм власності, що займаються виробництвом і використанням лісового насіння.

Відповідно до статусу державної інспекції, згідно з "Положенням про Харківську державну зональну лісонасінневу інспекцію": "Харківська державна зональна лісонасіннева інспекція є органом державного контролю у сфері лісового насінництва та розсадництва відповідно до Закону України "Про насіння та садивний матеріал" від 26 грудня 2002 р. № 411-IV, яка підпорядковується Державному комітету лісового господарства України у складі Української державної лісонасінневої інспекції".

Державна зональна лісонасіннева інспекція м. Харкова у діяльності керується Конституцією України, указами Президента України, постановами і розпорядженнями Кабінету Міністрів України, нормативно-правовими актами спеціально уповноваженого центрального органу виконавчої влади з питань стандартизації, метрології та сертифікації, наказами і рішеннями Держкомлісгоспу, Української ДЛІ та Положенням про Харківську державну зональну лісонасінневу інспекцію, іншими нормативно-правовими актами у галузі лісового насінництва та розсадництва в порядку здійснення державного контролю за діяльністю суб'єктів господарювання усіх форм власності з питань дотримання ними вимог Закону України "Про насіння та садивний матеріал" від 26 грудня 2002 р. № 411-IV.

Основні завдання, покладені на Харківську ДЗЛНІ:

- дослідження посівних властивостей лісового насіння деревних і чагарникових порід;
- визначення ураження лісового насіння комахами і збудниками хвороб;
- організація і здійснення контролю за правильністю ведення лісового насінництва та лісонасінневої справи;
- надання допомоги підприємствам у створенні постійної лісонасінневої бази;
- контроль за виконанням державних стандартів на насіння дерев і чагарників, постанов і розпоряджень, настанов, положень, правил та інших документів;
- контроль за дотриманням правил лісонасінневого районування;
- контроль за обліком урожаю лісового насіння;
- надання підприємствам методичної допомоги у веденні лісонасінневої справи;
- видача сертифікатів якості за результатами аналізу проб лісового насіння чи інших документів установленого зразка;
- упровадження в лісове насінництво та розсадництво досягнень науки і техніки, нових технологій і передового досвіду;
- участь у розробці державних стандартів, що регламентують сортові й посівні якості лісового насіння і садивного матеріалу, та положень, інструкцій, іншої нормативно-технічної документації з лісового насінництва;
- державний облік об'єктів постійної лісонасінної бази в зоні діяльності: реєстри плюсових дерев і генетичних резерватів, зведені відомості плюсових насаджень, лісонасінних плантацій і постійних лісонасінних ділянок; участь у відборі та атестації цих об'єктів;
- методичне керівництво та контроль за роботою лісгосподарських підприємств з обліку очікуваного врожаю насіння деревних і чагарникових порід.

Із покоління в покоління передаються відпрацьовані методи й технологія визначення якості насіння лісових деревних порід, за якими лісонасіннева інспекція працює й нині. Нині у складі лісонасінневої інспекції три лабораторії: аналітична – відповідальний заступник начальника лісонасінневої інспекції П. П. Михайлов (рис. 2); фітопатологічна – відповідальна провідний інженер-фітопатолог А. Д. Рідкокаша (рис. 2), та лісонасіннева –

відповідальний провідний інженер-насіннєзнавець О. М. Годований (рис. 2). Досвідчені спеціалісти лісонасінневого контролю – техніки I категорії Н. П. Нечитайло, Л. В. Малькова (рис. 6), використовуючи сучасні досягнення науки і техніки, провадять дослідження якості лісового насіння одними з найбільш достовірних методів аналізу. Завдяки накопиченим знанням, досвіду, спеціалісти лабораторії інспекції провадять і експрес-аналізи.



**Рис. 2 – Харківська державна зональна лісонасіннєва інспекція сьогодні (фото 2008 рік). Зліва направо: провідний інженер-фітопатолог А. Д. Рідкокаша, спеціаліст О. І. Мусінова, заступник начальника з контрольно-ревізійної діяльності Н. Г. Карпенко, технік II категорії Є. А. Коваленко, водій О. М. Салов, голова профкому Т. А. Михайлова, спеціаліст Є. І. Тутова, технік I категорії Л. В. Малькова, інженер-насіннєзнавець О. М. Годований, заступник начальника лісонасіннєвої інспекції П. П. Михайлов, у центрі сидить начальник інспекції М. Ф. Годований**

Насіння – живий біологічний продукт і його поведінку не завжди можливо передбачити. У багатьох видів дерев і чагарників насіння перебуває у стані глибокого спокою і після дозрівання, потрапивши у оптимальні умови, не проростає. Для визначення його якості – життєздатності у світі використовують різні методики. Якість насіння, її визначення – поняття, що охоплює широкий спектр аналізу, це – зовнішній "медичний" огляд, фізіологічний, фітопатологічний, ентомологічний аналізи, які у сукупності визначають здатність насіння до активізації метаболічних реакцій, необхідних для росту й розвитку сіянцю [10]. Одним із основних методів аналізу для визначення якості насіння, що перебуває у стані глибокого спокою, є біохімічний метод визначення життєздатності, за допомогою якого невидимі процеси у клітинах насіння під дією біохімічних препаратів стають видимими [4].

Для удосконалення існуючих державних стандартів спеціалістами лісонасінневого контролю ведеться довгострокове спостереження за динамікою показників – схожості, доброякісності, життєздатності (рис. 3), а також маси 1000 насінин і чистоти, у зв'язку зі змінами кліматичних умов і впливом антропогенних чинників на процеси цвітіння та формування зав'язі, плодоношення та якості насіння. На формування насіння впливають багато чинників, серед яких значну роль відіграють комахи та збудники хвороб. Утворення порожнього насіння може бути спричинене недозапиленням і невдалим заплідненням. Таке насіння має бути виявлене й вилучене, щоб у виробництві використовувати лише те насіння, яке гарантує успіх у вирощуванні сіянців прямим висіванням.

Наведемо дані стосовно обсягів роботи станції. Так, станом на 01.10.1957 року, Харківською КСЛН перевірено насіння із зеленої зони м. Харкова – 3028 кг, Харківського

управління лісового господарства (УЛГ) – 1046 кг, Полтавського УЛГ – 1867 кг, Дніпропетровського УЛГ. – 3000 кг, Сталінського УЛГ – 50 кг. Загалом по управлінням – 8941 кг, по тресту "Головліснасіння" – 1883 кг., по станції – 10824 кг.



**Рис. 3 – Лабораторне обладнання, за допомогою якого визначають посівну якість насіння деревних і чагарникових порід методом пророщування (зліва направо: ложе при 20 – 30°C; ложе при 20°C; маркування зразків)**

У 2007 році в Україні загалом заготовлено та перевірено в умовах лісонасінневих лабораторій 1640966 кг лісового насіння деревних та чагарникових порід, у зоні діяльності Харківської лісонасінневої інспекції – 113474 кг: по Полтавському ОУЛМГ – 36683 кг, по Сумському ОУЛМГ – 47222 кг, по Харківському ОУЛМГ – 17160 кг, по інших відомствах і організаціях різних форм власності – 12409 кг.

За 60 років своєї діяльності контрольна лісонасіннева станція пройшла шлях становлення основних принципів і напрямів роботи, які були визнані правильними, мають наукове підґрунтя і знайшли відображення у нормативних документах: галузевих стандартах, міжреспубліканських технічних умовах і технічних умовах щодо визначення посівної якості лісового насіння і якості садивного матеріалу деревних та чагарникових порід. Наприклад, розроблено ГОСТ "Шишки сосни звичайної. Правила приймання. Нормативи".

Інспекція має кваліфікованих фахівців із великим досвідом роботи у контрольно-насінневій справі. Організували аналітичну, лісонасінневу, фітопатологіну лабораторії і пропрацювали на посадах: старшого інженера-аналітика – Єлизавета Олександрівна Купріяненко (1956 – 1997), інженера-насіннезнавця – Ганна Іванівна Кожокіна (див. рис. 1), яка до переходу у лісонасінневий контроль тривалий час працювала науковим співробітником відділу селекції і насінництва УкрНДІЛГА (1962 – 1975), Євгенія Іванівна Ваканова (1961 – 1983 рр. – ст. лаборант, інженер відділу захисту річок УкрНДІЛГА, з 1984 р. – інженер-насіннезнавець Харківської зональної лісонасінневої станції, працювала до 1999 року (рис. 4). Старший інженер Валентина Федорівна Місюра (1983 – 2001 рр.) (рис. 6), інженери-фітопатологи – Ганна Овсіївна Шапошникова (1949 – 1978 рр.) (рис. 1), Валентина Станіславівна Гонтар (1978 – 1985 рр.) (рис. 4), Людмила Леонідівна Зінченко (1993 – 2007) (рис. 4), Алла Дмитрівна Рідкокаша – з 2007 року (рис. 4).

Неможливо не згадати самовіддану працю лаборантів, які проводили аналіз і визначення якості насіння деревних та чагарникових порід, це – Зоя Францівна Мищенко (Лозинська) (1952 – 1977), Катерина Іванівна Клещева (1957 – 1983), Олександра Андріївна Полях, старший лаборант (1961 – 1986), В.Ф. Місюра (1977 – 1983) (рис. 6), техніки 1 категорії – Ніна Петрівна Нечитайло з 1966 року та Людмила Василівна Малькова з 1988 року (рис. 5).

Протягом 30 років (1960 – 1990 рр.) фахівці лісонасінневої станції розширювали свої знання та відточували навички, беручи участь у повсякденній виробничо-дослідницькій роботі із вдосконалення діючих стандартів та розроблення нових. Проводилася планомірна дослідно-виробнича перевірка закордонних методів аналізу відповідно до міжнародних правил ІСТА (наприклад, за стандартом Румунії, ДГСТу 13056.8-68 та за правилами ІСТА). Серед трьох методів визначення посівних властивостей найбільш простим, швидким у

виконанні і не менш точним виявився метод визначення доброякісності за ГОСТом 13056.8-68. "Дослідно-виробничі аналізи пророщування насіння хвойних і листяних порід на різних видах ложа". За вимогами Міжнародних правил ІСТА (1976) і стандартами інших закордонних країн, на відміну від вимог ДГСТу 13056.6-75, при визначенні схожості насіння на апаратах для пророщування використовують як ложе для пророщування насіння лише фільтрувальний папір товщиною 1 мм (правила ІСТА). Цю методику правил ІСТА було прийнято. Адже, при цьому методі досягаються найліпші умови гігієни пророщування, попередження зараження насіння грибними хворобами та економія часу проведення аналізу, що особливо важливо в період найбільшого навантаження у аналітичній роботі, тому що відпадає необхідність виготовлення, кип'ятіння й висушування прокладок із матерії та гнотів. Проводилися визначення показника вологості лісового насіння, контрольні сушки у шишкосушарках різних типів тощо.



**Рис. 4 – Спеціалісти насінневого контролю, зліва направо: Є. О. Купріяненко, Є. І. Ваканова, В. С. Гонтар, Л. Л. Зінченко, А. Д. Рідкокаша**



**Рис. 5 – Зліва на право: інженер-аналітик Є. О. Купріяненко, лаборант Є. І. Клещева, інженер-аналітик Всесоюзної лісонасінневої станції Г. О. Шахова, лаборанти З. Ф. Міщенко, О. А. Полях, Н. П. Нечитайло, П. Г. Страшко (1991 рік)**

Велику увагу у роботі лісонасінневої станції приділяли проведенню фенологічних спостережень за цвітінням і плодоношенням основних лісоутворювальних порід, виробничо-дослідних випробувань методів обліку цвітіння та плодоношення, запропонованих різними авторами, з метою визначення оптимального методу, зокрема у Харківському регіоні (відповідальними за проведення були О. Р. Силаєва, Є. І. Ваканова, Є. О. Купріяненко). Розроблено пропозиції щодо внесення змін до виробничо-дослідних випробувань.



Проводилися виробничо-дослідні роботи за темами: "Освоєння та впровадження у виробництво методів кількісного обліку плодоношення сосни звичайної, ялини європейської, дуба звичайного". Плодоношення сосни оцінювали за методом, запропонованим Т. П. Некрасовою, дуба звичайного – за методом Е. П. Проказіна (1967 – 1972 рр.).



**Рис. 6 – На відпочинку (зліва направо: В. Ф. Місюра, Н. П. Нечитайло, Л. В. Малькова)**

У подальші роки вдосконалювали розроблені Т. Н. Некрасовою та А. А. Молчановою шкали плодоношення за зонами порівняно з розрахунково-статистичним методом його обліку. Проводили дослідження щодо вдосконалення методу кількісного обліку плодоношення, запропонованого Є. П. Проказіним.

Згідно з програмами виробничо-дослідних робіт пророблялася тема: "Освоєння та впровадження у виробництво методів кількісного обліку плодоношення дуба звичайного" з метою розробки зональних шкал врожайності за:

- окомірною-статистичним методом В. Г. Каппера;
- кількісним обліком плодоношення методом Т. П. Некрасової;
- кількісним обліком плодоношення методом Є. П. Проказіна.

У 1975 р. проробляли тему: "Лісівничо-таксаційний метод короткотермінового прогнозу врожаю жолудів у вагових показниках (за Проказіним)" (Мерчанське лісництво Харківського лісгоспу).

У 1986 – 1990 рр. на КНП Готвальдського (Зміївського) лісгоспу ОВЛО "Харківліс" проробляли тему: "Визначення очікуваного урожаю шишок сосни на ПЛНД і ЛНП за методом Прибалтійської РЛНС з метою розробки шкали для місцевих умов". У результаті було доведено, що незважаючи на те, що максимальне, мінімальне та середнє значення кількості шишок не завжди відповідають даним шкали Прибалтійського методу, він може бути використаним у місцевих умовах.

9 – 10 вересня 1969 р. на семінарі у м. Вінниця "Елітне насінництво в лісовому господарстві" було проголошено, що в лісовому фонді України відведено 38 тис. га постійних лісонасінневих ділянок (ПЛНД), відібрано 657 плюсових дерев хвойних порід і 165 га насаджень, 364 плюсових дерева листяних порід і 677 га насаджень. Відібрані плюсові дерева та насадження занесені до державного реєстру. Створено 400 га плантацій: сосни – 270 га, модрина – 62 га, дуба – 24 га, ялини – 19 та кедра – 6 га.

Фахівці Харківської зональної лісонасінневої станції разом із науковцями УкрНДІЛГА брали безпосередню участь у відборі та атестації зазначених об'єктів ПЛНБ (О. Р. Силаєва, Є. І. Ваканова, Є. О. Купріяненко), у закладанні лісонасінневих плантацій і проведенні щеплень сосни звичайної та дуба звичайного в Харківській області (Г. І. Кожокіна, З. Ф. Міщенко, О. А. Полях, В. Ф. Місюра, В. С. Гонтар, Н. П. Нечитайло).

Н. П. Нечитайло понад 35 років працює в інспекції техніком 1 категорії. Її знання, досвід, відповідальність за дотримання технологій і результати досліджень дають змогу вважати її одним із кращих фахівців насінневого контролю в Україні [4].



Станом на 01.01.1970 року відбір плюсових дерев і насаджень сосни звичайної та дуба звичайного в зоні діяльності Інспекції було закінчено. На 01.01.1977 року на станції складено державний реєстр на плюсові дерева сосни звичайної, дуба звичайного та насадження по всій зоні обслуговування на основі паспортів (рис. 7).



**Рис. 7 – Оформлення об'єктів ПЛНБ в природі (зліва направо: генетичний резерват; плюсові дерева; плюсове насадження; ПЛНД)**

На Всесоюзній науково-технічній нараді, яка відбулася 1–5 вересня 1980 року у м. Ленінграді, було представлено результати селекційної інвентаризації насаджень по Українській РСР відділом селекції УкрНДІЛГА: відібрано 1860 плюсових насаджень і 2224 плюсових дерева. Закладено клонових насінних плантацій першого порядку 521 га, сосни – 315 га, дуба – 165 га [6].

Відданість справі, висока відповідальність і шанобливе ставлення до людей дали змогу надійно поставити лісонасінневу справу в регіоні керівникам Харківської державної зональної лісонасінневої інспекції, яку розпочинали О. Р. Силаєва (1949 – 1978), Г. І. Кожокіна (1980 – 1988) і продовжують удосконалювати – з 1988 року начальник лісонасінневої інспекції М. Ф. Годований, із 2003 року заступник начальника лісонасінневої інспекції П. П. Михайлов (рис. 8).



**Рис. 8 – Зліва направо: фахівці інспекції Є. І. Тутова, М. А. Годована, начальник Української лісонасінневої інспекції В. Г. Заїченко, технік 1 категорії Л. В. Малькова, інженер-фітопатолог Л. Л. Зінченко, технік 1 категорії Н. П. Нечитайло, заступник начальника Харківської лісонасінневої інспекції П. П. Михайлов, у центрі сидить начальник Харківської лісонасінневої інспекції М. Ф. Годований (2004 р.)**

Наявність об'єктів лісонасінневої бази за обласними управліннями лісового та мисливського господарства, іншими відомствами та організаціями Державного Комітету лісового

господарства України, іншими відомствами та організаціями у зоні обслуговування Харківської лісонасінневої інспекції станом на 01.01.2008 року наведено у табл. 1.

*Таблиця 1*

**Постійна лісонасіннева база за зоною діяльності Харківської державної зональної лісонасінневої інспекції**

Обласні управління ін. відом та орган.	Плюсові дерева	Плюсові насадження	Постійні лісонасінні ділянки	Клонові лісонасінні плантації	Генетичні резервати
Полтавське ОУЛМГ	52	9,9	347,7	9,9	949,5
Сумське ОУЛМГ	155	40	690,6	19,7	559,9
Харківське ОУЛМГ	137	430,7	718	37	966,6
Інші відом. ДКЛГ	6	–	12	19,1	14,7
Разом по ДКЛГ	350	480,6	1768,3	85,7	2490,7
Інші організації	12	–	–	–	–
Загалом по ХДЗЛНІ	362	480,6	1768,3	85,7	2490,7

Таким чином, у період, до настання перебудови економічних відносин у країні були створені умови й визначені заділи для проведення робіт з вивчення генофонду наших лісів і використання його при лісовідновленні. Розроблено необхідну нормативно-методичну та законодавчу базу для подальшого удосконалення лісового насінництва та лісокультурної справи відповідно до світової тенденції розвитку. Однак, перехід країни у нові економічні умови – до ринкових відносин – різко змінив пріоритети у лісовій справі та в лісовому насінництві.

Досвід свідчить, що за належної уваги до лісового насінництва можна здійснити корінні зміни у лісовідновленні й лісорозведенні в усіх лісорослинних умовах, завдяки:

- повній відмові від лісового насіння невідомого походження;
- збору й використанню насіння у певних лісонасінних умовах на типологічних, висотно-кліматичних і генетико-селекційних засадах [3];
- використанню у лісовому насінництві засобів малої механізації для очищення, пристроїв для сортування-калібрування насіння, що значно підвищить якість, дружність проростання насіння після висівання;
- корективам у свідомості людей, наділених службовими обов'язками, закликаними примножувати лісові багатства країни;
- розповсюдженню інформації про необхідність збереження та відтворення цінного генофонду лісів;
- налагодженій, чіткій організації здійснення контролю за правильністю ведення лісового насінництва та лісонасінної справи.

Для отримання точних результатів аналізу насіння необхідно середній зразок/пробу відбирати дуже чітко і відповідно до правил ГОСТ 13056.1-75.

Основні зусилля при штучному відновленні лісів мають бути спрямовані на зменшення тривалості їх вирощування за рахунок використання сортового насіння й садивного матеріалу з високими спадковими властивостями, застосування інтенсивних технологій та передової агротехніки у лісокультурній практиці [3].

#### **СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Вакулюк П. Г. Лісовідновлення та лісорозведення в Україні: [підруч.] / П. Г. Вакулюк, В. І. Самоплавський. – Х.: Прапор, 2006. – 384 с.
2. Генсірук С. А. Ліси України / С. А. Генсірук. – Львів: Наукове товариство ім. Шевченка, 2002. – 496 с.
3. Збірник рекомендацій УкрНДЦЛГіліс / Наукові основи ведення багатоцільового лісового господарства у Карпатському регіоні / за ред. В. І. Парпана. – Івано-Франківськ: Екор, 2001. – 246 с.
4. Куракін Л. В. Ліси Харківщини / Л. В. Куракін/ – Х.: Журналістський фонд Слобожанщини, 2006 – 324 с.
5. Лісове насінництво: [підруч.] / Ю. М. Дебринюк, М. І. Калінін, М. М. Гузь, І. В. Шаблій. – Львів.: Світ, 1998. – 432 с.
6. Молотков П. І. Результати досліджень УкрНІИЛХА по елітному семеноводству лесных пород на Украине / П. И. Молотков // Селекция, генетика и семеноводство древесных пород как основа создания

высокопродуктивных лесов: тезисы докладов и сообщений (г. Ленинград, 1 – 5 сентября 1980 г.), часть 1. – М. : Государственный Комитет СССР по лесному хозяйству, 1980. – С. 43 – 47.

7. *Терещенко Л. І.* Сучасний стан і перспективи географічних культур В. Д. Огієвського та інших селекційних об'єктів сосни звичайної в Собицькому лісництві ДП "Шосткинське ЛГ" Сумської області / Терещенко Л. І., Самодай В. П., Мороз В. В. – Х.: УкрНДЦЛГА, 2008. – 126 с.

8. *Огиевский В. Д.* Избранные труды / Огиевский В. Д. – М.: Лесн. пром-сть, 1966. – 355 с.

9. Отечественные лесоводы: [сб. статей / науч. ред. В. Г. Нестеров]. – М., Л.: Гослесбумиздат, 1953. – 190 с.

10. *Tigabu M.* Characterization of Forest Tree Seed Quality with Near Infrared Spectroscopy and Multivariate Analysis [Електронний ресурс] / Mulualem Tigabu: Department of Silviculture. – 2003. – Режим доступу до журн.: E: <http://www.nsl.fs.fed.us/wpsm/index.html>

E: [http://www.thomashaker.de/data/landwirtschaft\\_pflanzenproduktion\\_t.php](http://www.thomashaker.de/data/landwirtschaft_pflanzenproduktion_t.php)

Mihajlov P. P.

HISTORY OF CREATION AND ACTIVITY DIRECTIONS OF THE STATE ZONAL FOREST SEED INSPECTION OF KHARKOV

*State Zonal Forest Seed Inspection of Kharkov*

History of the State Zonal Forest Seed Inspection of Kharkov originates from creation of Kharkov Interregional Station of Forest Seeds in 1949. Main principles and activity directions of Inspection on improvement of existing legislation on forest seed-growing are characterized.

К е у w o r d s : forest seeds, forest seed inspection, seed-growing.

Михайлов П. П.

ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ И НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЗОНАЛЬНОЙ ЛЕСОСЕМЕННОЙ ИНСПЕКЦИИ Г. ХАРЬКОВА

*Харьковская государственная зональная лесосеменная инспекция*

История Харьковской государственной зональной лесосеменной инспекции берет начало с создания Харьковской межобластной станции лесных семян в 1949 году. Охарактеризованы основные принципы и направления деятельности инспекции по усовершенствованию существующих нормативно-правовых актов в лесном семеноводстве.

К л ю ч е в ы е с л о в а : лесные семена, лесосеменная инспекция, семеноводство.

*Одержано редколегією 7.10.2009 р.*

UDK 630\*453

**M. NIEMCZYK<sup>1</sup>, I. NEYKO<sup>2</sup>\***

**METHODS OF RESTRICTIONS IN THE NUMBER OF COCKCHAFFER POPULATION  
IN THE FORESTRY OF POLAND AND UKRAINE**

*1. Forest Research Institute (Poland)*

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

Analysis of intensity of cockchafer distribution in Ukraine and Poland is carried out. Methods and ways of pest control are evaluated. Complex approaches to application of means and methods of forest stands protection are presented. Attention is paid to wider introduction of forestry methods for the restriction of pest distribution.

**Key words:** cockchafer, methods and means of forest protection.

**Introduction.** Problem of forest protection from pests and diseases and issues of forest pathology are growing in importance for forestry and forest regeneration. In many countries of the world the forestry can observe big damages from various diseases. Only in the last decades the areas of damaged forest stands have increased in tens and hundreds times. Intensive distribution of diseases and forest pests demands development and introduction of the most effective methods of their control.

As a result of the alliance of many European countries of the European Union, general European standards concerning methods and ways of plant protection are applied more and more often. They demand coordinated approach from the EU member countries. At the same time, the new states which have acceded to EU have a number of complications. These complications are connected with unification of the legal statuses concerning application of the means of protection and restrictions in application of chemical control methods. In this case new EU members appeared not to be ready for the change of rules and principles of application of plant protection means. Some uncertainty concerning application of preparations of plant protection has led to intensive distribution of pests and diseases in the environment. New normative and legal regulations of the EU stipulate essential reduction of the list of chemical preparations that can be applied and development of biological control methods.

In the last decades much attention have been paid to biological control methods. The application of biological means of protection demands significant time for their testing. It is caused by the fact that their introduction in environment can lead to unexpected consequences in ecosystems. To coordinate efforts of researchers from different countries as well as to exchange experience in the development and application of biological methods, the International organization on biological control has been created. In 2001, at the 8-th session of General Assembly in Poznan (Poland) a new structure of the constant commissions, including biological protection of forests has been formed [5].

Integration of new countries into the structures of the European Community demands acceptance of certain measures on development and introduction of new methods of pest control. These questions are equally urgent for countries which strive for integration into EU, and Ukraine is one of them.

Today in Poland only one chemical preparation which can be applied in natural habitat against harmful insects control is registered. Forests in Poland are certified under the program FSC. Regulations of FSC forbid application of chemical means of protection in forests. In Ukraine the list of preparations which can be applied in forest protection remains very short in spite of long-term researches carried out by scientists. Chemical preparations which reduce damage of roots by Cockchafer grubs in forest plantations are not included as well. Today in Ukraine there are no registered preparations for Cockchafer control. Therefore, preventive maintenance and protection of pine stands from Cockchafer is possible on the basis of knowledge of biological features of the pest [26].

---

\* © M. Niemczyk, I. Neyko, 2009

Essential reduction of applied chemical preparations in forestry has led to mass development of forest pests. The latter is represented by Cockchafer, which distribution is of great danger. Today the fifth part of the general area of the damaged forest stands consists of forest stands damaged by Cockchafer. In Europe Cockchafer is the most dangerous pest of forest ecosystems. Cockchafer is distributed in the most parts of Europe and Asia. The most frequent are the Common Cockchafer (*Melolontha melolontha* L.), and Forest Cockchafer (*Melolontha hippocastani* F.).

The Common Cockchafer (*Melolontha melolontha*) can be found almost everywhere in Europe: Albany, Austria, Belgium, Bulgaria, the Czech Republic, France, Germany, Macedonia, Poland, Romania, Slovakia, Switzerland, Serbia and Montenegro, Hungary, Ukraine, Belarus, Latvia, Lithuania, Estonia. It can be found also in Portugal, Spain, Italy and Greece. In the north it is distributed up to the south of Sweden. In Poland it is widely distributed in the lowland and at lower elevations in the mountains. It occurs in the forests and fields, most abundantly in the South and West of the country. In Poland it is as common as *M. melolontha* although not as frequent. It is more abundant in the forested areas than in the agricultural lands, mainly in the North and Southeast of the country [4, 32].

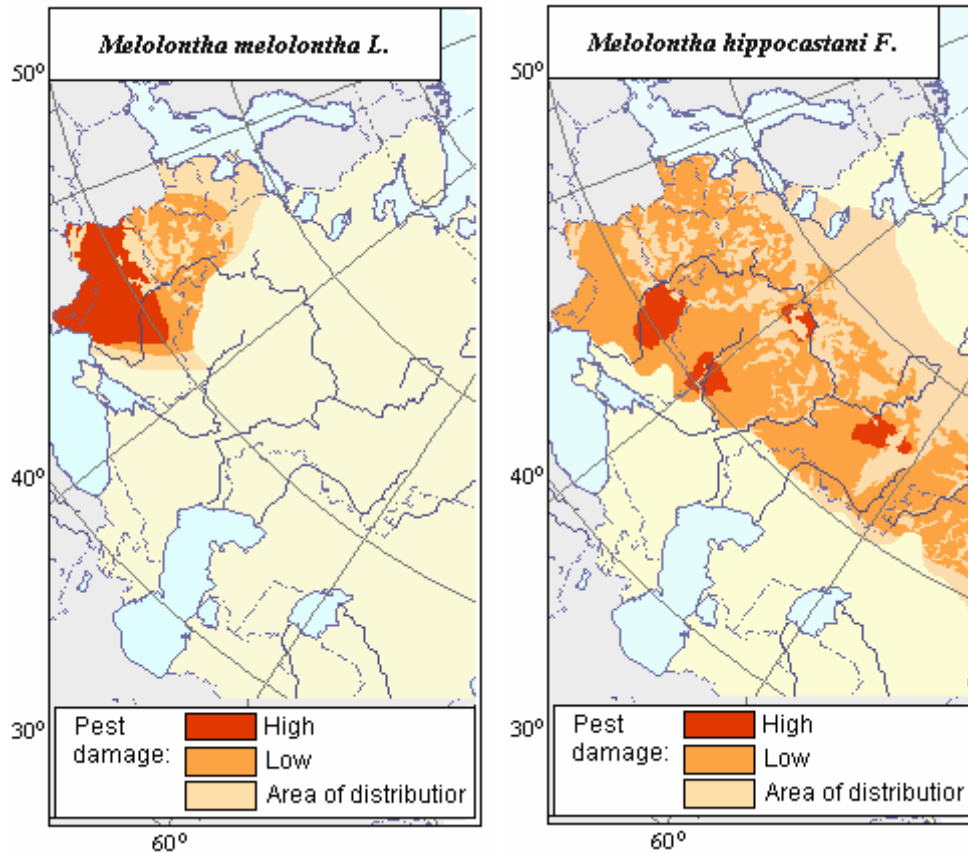
Forest Cockchafer (*Melolontha hippocastani*) is distributed in central and northern Europe, and in Siberia and Manchuria. Ecology of Forest Cockchafer is quite difficult due to wide diversity of climatic and soil zones constituting wide natural habitat of the beetle. The boundary of intensive distribution of Forest Cockchafer during the last years has moved further to the north. It can be found even in the northern areas of the Arkhangelsk region [4].

Expansion of an area of Cockchafer distribution is caused by global climatic changes. The rise in temperature leads to increase in territories having optimum climatic conditions for this pest. Another reason of Cockchafer area expansion is connected with intensive forest management. Continuous deforestation in large areas has led to intensive population by Cockchafer grubs. In the southern and middle taiga Cockchafer grubs significantly damage the growth of young trees and plantations in the areas of continuous forest cutting and fire-sites in pine forests and other types of forests. Even in middle taiga there are areas having 8 – 10 or more Cockchafer grubs per 1 m<sup>2</sup>. In some areas in water basin of the river Northern Dvina Cockchafer grubs damage not only roots of a pine (*Pinus*), but of *Populus tremula*, a heather and some other plants as well [2, 4].

The adult feed most willingly on the leaves of *Quercus*, especially *Q. robur* which develops earlier. Besides, they may be found on the leaves of *Salix caprea*, *Betula verrucosa*, *Sorbus aucuparia*, *Fagus sylvatica*, *Carpinus betulus*, *Acer platanoides*, *Populus tremula*, some other species of *Populus*, and *Aesculus hippocastanum*. The leaves of *Tilia*, *Alnus*, *Caragana*, *Euonymus*, *Padus racemosa*, *Prunus communis*, *Viburnum*, *Fraxinus*, *Sambucus nigra*, and other species of broadleaf trees and shrubs are fed upon only in the exceptional cases. The adults readily feed on the needles of *Larix* and occasionally on the flowers of *Pinus sylvestris*, *Picea abies*, and *Abies alba*. The white grubs of *Melolontha melolontha* and *Melolontha hippocastani* during their first year of life consume humus and small tender roots, mainly of grasses. The older grubs injure the roots of seedlings and young saplings of almost all species of trees and shrubs [4].

Common Cockchafer and Forest Cockchafer are widely distributed in Ukraine too. Forest stands are mostly damaged by Common Cockchafer. Forest in the western part of Ukraine is damaged the most intensively. The areas of intensive forest stand damages by Forest Cockchafer are much smaller, but its distribution over the territory is wider. The center of forest damage by Forest Cockchafer are concentrated mainly in central and eastern parts of Ukraine (Fig. 1).

Common Cockchafer is the most dangerous one out of 29 species of insects that damage roots in Ukraine. Due to researches carried out in Ukraine, the increase of Cockchafer role in damage of young pine plantations is caused by extension of non-forested lands, existence of deserted fields which are located near large forests, weather conditions (especially dry and hot weather during vegetative period which occurred in Ukraine during last years) [3].



**Fig. 1 – Intensity of forest damages caused by Common Cockchafer and Forest Cockchafer in Ukraine [35]**

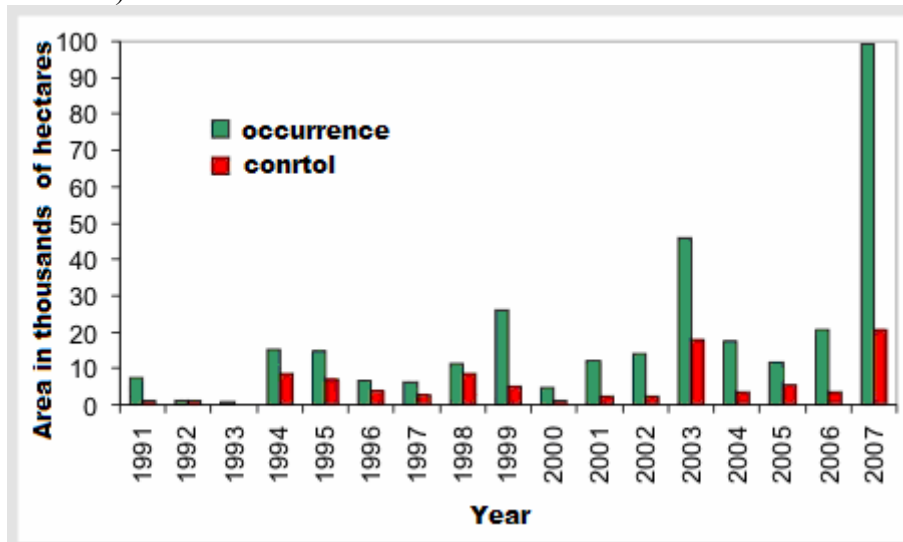
The most dangerous pest insects of Polish forests are the same two species as in Ukraine: the common cockchafer (*Melolontha melolontha*) and the forest cockchafer (*Melolontha hippocastani*). In spite of the fact that the issue of mass incidence of scarab beetles (Coleoptera, Scarabidae) has been broadly discussed in Polish and European literature for a long time, no effective methods have yet been developed to reduce their number.

The area of mass incidence of cockchafers increases with every next swarming of imagines. A particularly strong race swarmed in the years 1991, 1995, 1999, 2003, 2007 increasing its area of occurrence in Poland by hundred times for less than 17 years (Fig. 2). The pest affected not only tree seedlings in forest nurseries, but also seedlings in plantations and even young stands. The restocking of the failed areas such as fill planting or underplanting carried out by foresters do not bring the anticipated results. In consequence, the complete feeding by imagines causes the weakening of mature stands.

With the increasing threat to forest sustainability, temporary actions are being undertaken aimed to reduce the risk of cockchafer spreading. During the recent big swarm of cockchafers in 2007, the State Forests National Forest Holding decided to mechanically collect adult insects in the territory of four Regional Directorates of the State Forests (Fig. 3). As a result, 24.1 tonnes of cockchafers were collected which cost the State Forest administration PLN 358,000. The expenses for aircraft sprays containing the mixture of insecticides Mospilan 20SP and Decis 2.5EC conducted during the same swarming period were still higher. The permission to carry out a one-time treatment covered a total area of 52,200 hectares (in the territory of the Łódź, Radom and Krosno Regional Directorates). However the conditions of use of a mixture of insecticides included in the permission provided additional restrictions causing a reduction in the area of aerial control treatment. The cost of the carried out treatment totalled PLN 3.75 million of which 78 percent was covered by the Łódź Regional Directorate [27].



In addition, Forest Districts which every year report damage from grubs spend much more money on restocking the failed areas. On a national scale, the total costs incurred by the State Forests in 2006 amounted to PLN 300 million (after Sukovata, unpublished; the estimates made by the State Forests were based on the results of the inventories of the failed and damaged stands using the methodology resulting from the Ordinance of the Minister of the Environment of 20 June 2002, Dz.U. no. 99, item 905).



**Fig. 2 – The area of occurrence and control of cockchafer adults in the years 1991 – 2007 in Poland [11]**



**Fig. 3 – A map of areas with the highest threat from scarab beetles in Poland on which mechanical and aerial treatments against cockchafer adults were performed in 2007**

The causes of insect outbreak which currently has its peak in Poland, are to be sought in the past land management. In fact, the present numerous occurrences of cockchafers are observed in the same areas which a hundred years ago reported losses of economic nature. This situation may have been caused by the abandoning of the use of plant protection agents, as well as by the increased, by the end of the 1980s and at the beginning of the 1990s, area of wastelands becoming a favourable habitat for depositing eggs by cockchafers females. Therefore, it should be of no surprise that today, like hundred years ago, efforts are made to solve the problem of the damage caused by cockchafers.

The first records on biology of cockchafers and methods of reducing their number date back to the 19th century, when the idea of planned forest management was introduced. As early as in the eighties and the nineties of the 19th century, the Galician Forest Society called for preparing a draft act on the management of common cockchafers to be presented at a Parliamentary Session. (the act never came into force) [28]. After Poland had gained independence (in 1918), this issue was tackled by Kozikowski and Nunberg [20 – 23]. The methods of combating the pest at that time consisted of hand collection of adult insects during the swarming season and of grubs during field tillage. Attention was drawn to the need for protecting birds and mammals as natural enemies of the pest. In 1951, M. Nunberg [23] prepared the characteristic of races of both cockchafer species in Poland and determined the years of their swarming.

The 1950s saw a large-scale use of pesticides (DDT and HCH). At first, the application of plant protection agents brought positive results [6, 33]. The pest management process was effective, with a relatively low labour input involved. However with the passing of time, there were increasingly more doubts, mainly in connection with the non-selective activity of pesticides, their long disintegration time in the environment and accumulation in the living organisms. The public protests and opposition from ecological organizations finally led to the withdrawal of these chemicals from use.

Parallel to the strong protests of ecological organizations, attempts were made to develop a new concept of integrated plant protection. First, the term integrated protection was meant as a concurrent use of chemical and biological methods with the emphasis on selective pesticides and use of other protection agents in such a way as not to destroy the natural enemies of pests [14]. The studies on selective plant protection agents are still continued in Poland. Although the UE Commission withdrew the selective preparations such as Diazinon 10 GR, Furadan 5 GR and Marshal Suscon 10 CG from use in forest protection and the only preparation placed at the disposal of the Polish foresters is Dursban 480 EC, the demand for preparations of this type is still high. Therefore studies are being carried out on new preparations based on active substances that will be acceptable in the EU countries. The research conducted by the Forest Research Institute in Warsaw [15] shows their high effectiveness. A few-minute dipping of seedling roots in water emulsions containing insecticides Regent 200 S.C., Apacz 50 WG and Mospilan 20 SP efficiently protect seedlings from even the most voracious third (L3) instar grubs [15].

Studies on the introduction of biological preparations to forest protection have recently intensified. The preparations are based on the spores of the fungi of the genus *Beauveria* although the history of research concerning their use in cockchafer control is very long [13]. Under natural conditions, this fungus attacks cockchafers in all larval stages. The *Beauveria brongniartii*-based preparations are already applied in countries like Austria, Switzerland, Italy, Belgium and France [7]. However, the effectiveness of this fungus depends on a number of abiotic and biotic factors. The major ones are soil temperature and moisture, as well as soil pH, dispersal of the fungus in soil and antagonistic activity of certain soil microorganisms (mycorrhizal fungi and possibly *Trichoderma spp.* producing secondary metabolites with fungistatic activity). Unlike soils in Europe to which *B. brongniartii* has been applied, most forest soils in Poland are acidic, with a pH ranging between 3.5 – 5.5 [8]. Besides, no fungi which are typical for forest habitats occur in these soils (or occur in amounts which are insignificant to its activity).

Parasitic nematodes of genera *Steinernema* and *Heterorhabditis* [9] and bacteria *Riketsiella melolonthae* and *Bacillus thuringiensis* can also be used in the biological control of cockchafers. In

this group of methods which reduce the pest population rather than completely destroy it, the age of grubs and their physiological condition is of great importance. Unlike in the case of chemical agents for plant protection, the use of entomopathogenic nematodes has better effects on older grubs [10]. The most negative feature of nematode preparations is the low survival of nematodes which are particularly susceptible to temperature and soil type. In turn, the use of pathogenic bacteria against cockchafer grubs causes the so-called milky disease. Regrettably, the infectivity of these types of bacteria in field conditions has so far proved insignificant [34]. Active biological substances obtained from the seeds of plants of the family Meliaceae showing antifeedant activity are also used in the control of cockchafers [34]. Experiments in respect of silviculture were few. One of the few studies was carried out by Satkowski (1899), Różyński (1926) and Ulatowski (1932) [25] who used buckwheat in forest nurseries. Sowing buckwheat was also applied with various results in forest plantation ([14] Niemczyk, unpublished), agriculturally utilised areas and horticulture. There are no methodological studies related to stand tending. Some silvicultural observations were described in 1938 by Puster who for 25 years was the Manager of a Forest District where grub colonisation of soil was high. He recommended avoiding thinning of stands, promoted high planting density (25,000 pine seedlings per hectares) in order to obtain quick crown closure and shadowing of soil surface. He recommended interplanting in the fourth year of grub's life because the 4-year-old grub feeding is shortest, dense underplanting of beech or beech with spruce in oak and pine poletimber stands. In timber and pre-commercial stands, especially in the stands with loose structure, he proposed to carry out underplanting with species such as beech, fir and spruce. In his opinion, the precondition to enter with tending treatments should be only when the planted species ensured necessary protection of soil. Puster also paid much attention to production of sufficient number of pine, spruce, fir and other tree species seedlings in forest nurseries to have them at hand when needed.

The recommendations included in the silvicultural-protection programs prepared for those Forest Districts which are colonised by *Melolontha*, are almost identical to those proposed by Puster in 1938 [24]. In addition to hand grub collection in forest nursery soils, buckwheat sowing and chemical protection, he promoted narrow planting density, correction of species composition, restocking of failed areas to reach satisfactory results or shifting the restocking time from spring to autumn in the years when the main race is in the third (L3) larvae instar [1].

In scientific studies, the main focus is on the experiments with biological methods of reducing pest population. It seems, however, that only an integrated method combining silvicultural and forest protection methods can both increase the natural resistance of the forest environment and reduce the population of this dangerous pest to a level which the economy can withstand.

#### REFERENCES

1. Długolecki T., Kania K., Choromańska J., Otrębska M., Czopowicz W., Pachniewicz A., Socha W. Kompleksowy program postępowania hodowlano-ochronnego dla Nadleśnictwa Spała na obszarach zagrożenia trwałości lasu przez chrabaszczowate na lata 2007 – 2011. – Spała, 2006. – Ss. 23.
2. Dmitriev G. V. Bases for protection of green plantings from the pestiferous arthropods. Family Scarabaeidae. – K.: Naukova dumka, 1969. – P. 279, 377 (in Russian).
3. Gamajunova S. G., Novak L. V. Insects damaging pine plantations in the age up to 8 years old // Forestry & Forest Melioration. – Kharkiv: URIFFM, 2004. – Iss. 107. – P. 207 – 211 (in Russian).
4. Gavyalis V. Distribution of beetles of the *Melolontha* genus in Lithuanian SSR and its flight years // In: Ozolin.sh, V.Ya., ed. Pests of agricultural and forest plants and their control measures. Proc. 7th Baltic Conf. Plant Protection. P. 2. – Elgava: Pribaltiiskii filial VIZR, 1970. – P. 68 – 71 (in Russian).
5. Gninenko Yu., Meshkova V. L. Achievements and perspectives of biological control in forests // Forestry & Forest Melioration. – Kharkiv: URIFFM, 2003. – Iss. 104. – P. 207 – 212 (in Russian).
6. Häfliger E., Geigy J. R., Basel A. G. Beitrag zur Frage der Maikäferbekämpfung // Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpatologie) und Pflanzenschutz. – 1951. – Band 58, Zeszyt 5/6. – S. 171 – 178.
7. Keller S., David-Hanriet A. I., Schweitzer C. Insect pathogenic soil fungi from *Melolontha melolontha* control sites in the canton Thurgau // IOBC WPRS Bulletin. – 2000. – Vol. 23, №8. – S. 73 – 78.

8. Konecka-Betley K., Czepińska-Kamińska D., Janowska E. Systematyka i kartografia gleb. – Warszawa, Wydaw. SGGW, 1999. – 250 p.
9. Kowalska J. Chrabąszczowate – zagrożenie i możliwości zwalczania // Sylwan. – 2001. – R. 145, nr 7. – S. 97 – 105.
10. Kowalska J. Próba zastosowania nicieni owadobójczych oraz metody integrowanej w zwalczaniu pędraków chrabąszcza majowego *Melolontha melolontha* L. w uprawie leśnej // Sylwan. – 2001. – R. 145, nr 2. – S. 89 – 95.
11. Krótkoterminowa prognoza występowania ważniejszych szkodników i chorób infekcyjnych drzew leśnych w Polsce w 2008 r. (red. A. Kolk). – IBL, Analizy i raporty, 2008. – S. 10, 161.
12. Lavrov M. T. Impact of wood type and associated mechanical and chemical soil composition on the distribution of Common and Forest Cockchafer in the region of its areal contact // Bei-Bienko G. Ya., ed. Proc. 4th Congr. All-Union Entomol. Soc. Agricultural and forest entomology, biological pest control, apiculture and sericulture. P. 2. – Moscow, Leningrad: Akademiya nauk SSSR, 1959. – P. 128 – 131 (in Russian).
13. Luterek R., Szmidt A. Entomologia leśna z zarysem ekologii owadów. – Wydawnictwo Akademii Rolniczej im. A. Cieszkowskiego w Poznaniu. – 1997. – Rozdział VII. – S. 233 – 285.
14. Malinowski H. Możliwości stosowania integrowanych metod w ochronie lasu na przykładzie ochrony szkólek i upraw leśnych przed szkodnikami korzeni // Sylwan. – 1997. – Vol. 141, nr 12. – S. 85 – 94.
15. Malinowski H. Badania nad nowymi insektycydami do ochrony szkólek i upraw leśnych przed szkodnikami korzeni // Notatnik Naukowy Instytutu Badawczego Leśnictwa. – 2009. – Vol. 3 (83). – P. 1 – 19.
16. Merzeewska E. Biological control for *Melolontha melolontha* grubs using a preparation of *Beauveria bassiana* in eastern Poland // In: Soroka, S. V., ed. Plant protection at the threshold of 21st century. Proc. Sci. Practic. Conf. devoted to 30th anniversary of BelNIIZR. – Minsk: Belbiznespress, 2001. – P. 465 – 466 (in Russian).
17. Meshkova V. L., Stovbunenko D. V. Distribution of cockchafers in the pine plantation in the bors near S. Donec river. // Forestry & Forest Melioration. – Kharkiv, 2000. – Iss. 97. – P. 112 – 115 (in Ukrainian).
18. Mishnev A. K., Gorbunov A. F. Harmfulness of Common Cockchafer in Sumsk Region // Tsygankova E. N., ed. Proc. 9th Congr. All-Union Entomol. Soc. P. 2. – Kiev: Naukova dumka, 1984. – P. 49 – 50 (in Russian).
19. Negrobov S. O. On the fauna and ecology of stag-beetles and scarabs (Coleoptera: Lucanidae, Scarabaeidae) of Voronezh Region // Entomologicheskoe obozrenie. – 1960. – Vol. 79, No 1. – P. 89 – 95 (in Russian).
20. Nunberg M. (1934): Chrabąszcz i jego zwalczanie. Warszawa, ss. 20.
21. Nunberg M. Do walki z chrabąszczami. – Warszawa, 1935. – 15 s.
22. Nunberg M. Chrabąszcz i jego zwalczanie. – Poznań, 1946 – 22 s.
23. Nunberg M. Występowanie chrabąszcza na terenach Polski. – Warszawa, 1951. – 42 s.
24. Puster. Pielęgnowanie zapasu w nadleśnictwach opanowanych przez chrabąszcza // Las Polski. – 1938. – Nr 3, XVIII. – S. 97 – 108.
25. Różyński F. W sprawie walki z chrabąszczem majowym (*Melolontha vulgaris*) // Przegląd Leśniczy. – 1926. – III. – S. 32 – 38.
26. Sklarova Z. A., Meshkova V. L., Nazarenko S. V., Bezvesilnij V. A. Biological peculiarities of Scarabaeidae – the pests of tree species in the left-bank steppe of Ukraine // Forestry & Forest Melioration. – Kharkiv, 1999. – Iss. 96. – P. 96 – 104 (in Ukrainian).
27. Stocik (2007): Podsumowanie akcji Chrabąszcz 2007. Las Pol., nr 19, 2007, s. 16 – 17,
28. Szczerbowski I. Pamiętnik dwudziestopięcioletniej działalności Galicyjskiego Towarzystwa Leśnego 1882 – 1907 // Nakładem prezesa Galicyjskiego Towarzystwa Leśnego, Jerzego hr. Dunin-Borkowskiego, Lwów. 1907. – Reprint, Krosno 2007. – S. 105 – 106.
29. Tanskii V. I. Application of economical harmfulness thresholds of most important pests of major agricultural crops // Methodical guidelines. – Leningrad: VIZR, 1985. – 28 p. (in Russian).
30. Telnov D. Ziemelgauja. Protected nature area. Latvija N., Valka dist. – 2005. – V. 29. – <http://www.zin.ru/ANIMALIA/COLEOPTERA/rus/melmelte.htm> (in Russian)
31. Tsinovskii Ya. P. Biological bases for the forecasting of scarabeid beetles pupation // In: Bei-Bienko, G. Ya., ed. Proc. 3rd Congr. All-Union Entomol. Soc. Tbilisi. – Moscow, Leningrad: Izdatelstvo Akademii nauk SSSR, 1957. – P. 38 – 39 (in Russian).
32. Vasiljev V. P., Livshits I. Z. Fruit crop pests. Common Cockchafer (*Melolontha melolontha* L.). – Moscow: Kolos, 1984. – P. 128 – 129 (in Russian).
33. Wiesmann R., Gasser R. Fünf Jahre Erfahrungen in der Bekämpfung des Maikäfers (*Melolontha melolontha* L.) und Beobachtungen zu seiner Ökologie // Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpatologie) und Pflanzenschutz. – 1950. – Band 57, Heft 1/2. – S. 37.
34. Woreta D. Możliwości ograniczenia szkód powodowanych przez pędraki chrabąszczowatych (Melolonthinae) metodami niechemicznymi // Sylwan. – 1997. – R. 141, nr. 5. – S. 29 – 39.
35. [http://www.agroatlas.spb.ru/ru/content/pests/Melolontha\\_hippocastani/map/](http://www.agroatlas.spb.ru/ru/content/pests/Melolontha_hippocastani/map/)
36. Zotsenko L. N. Pests and diseases of fruit crops. Forecast of emergence and estimation of number of pests and diseases of agricultural crops. – Moscow: Izdatelstvo selskogo hozyaistva SSSR, 1958. – 461 p. (in Russian).

Немчик М.<sup>1</sup>, Нейко І.<sup>2</sup>

**МЕТОДИ ОБМЕЖЕННЯ ЧИСЕЛЬНОСТІ ПОПУЛЯЦІЙ ТРАВНЕВОГО ХРУЩА У ЛІСОВОМУ ГОСПОДАРСТВІ ПОЛЬЩІ ТА УКРАЇНИ**

1. *Научно-дослідний інститут лісу (Польща)*

2. *ДП "Вінницька лісова науково-дослідна станція" УкрНДЦЛГА*

Наведено аналіз інтенсивності поширення травневого хруща в Україні та Польщі. Оцінено методи та способи його контролювання. Запропоновані комплексні підходи до застосування засобів і методів захисту лісових насаджень. Акцентовано увагу на ширшому запровадженні біологічних і лісівничих методів обмеження поширення шкідника.

**К л ю ч о в і с л о в а :** травневий хрущ, методи та способи захисту лісу.

Немчик М.<sup>1</sup>, Нейко І.<sup>2</sup>

**МЕТОДЫ ОГРАНИЧЕНИЯ ЧИСЛЕННОСТИ ПОПУЛЯЦИЙ МАЙСКОГО ХРУЩА В ЛЕСНОМ ХОЗЯЙСТВЕ ПОЛЬШИ И УКРАИНЫ**

1. *Научно-исследовательский институт леса (Польша)*

2. *Государственное предприятие "Винницкая лесная опытная станция" УкрНИИЛХА*

Приведен анализ интенсивности распространения майского хруща в Украине и Польше. Оценены методы и способы борьбы с вредителем. Предложены комплексные подходы к применению средств и методов защиты лесных насаждений. Акцентировано внимание на более широком внедрении биологических и лесоводственных методов ограничения распространения вредителя.

**К л ю ч е в ы е с л о в а :** майский хрущ, методы и средства защиты леса.

*Одержано редколегією 7.10.2009 р.*

УДК 630.4

**Г. ГАГОШИДЗЕ, М. ЛОБЖАНИДЗЕ, Т. ГОГИШВИЛИ\***  
**ДУБОВАЯ ОДНОЦВЕТНАЯ МОЛЬ *TISCHERIA COMPLANELLA* НЬ В ГРУЗИИ**

*Грузинский Государственный аграрный университет*

Дубовая одноцветная моль интенсивно повреждает дуб, каштан и чинару. Личинка проникает в мякоть листа, прогрызает мины, где питается и остается до вылета. Очень часто минами покрывается вся ассимиляционная поверхность листа. Массовое распространение дубовой одноцветной моли прогнозируется на ближайшие 2 – 3 года. В условиях Грузии развивается 3 поколения.  
Ключевые слова: дубовая одноцветная моль, жизненный цикл, повреждение дивствы.

В лесах Грузии известно почти 400 насекомых-вредителей леса [1, 2]. Многие из них известны в других странах бывшего Советского Союза, в Западной Европе, Средиземноморье, где наносили вред только деревьям дуба [3, 4].

В лесных массивах Грузии дубовая одноцветная моль является значительным звеном трофической цепи. Она катастрофически вредит деревьям дуба (*Quercus iberica*), каштана (*Castanea sativa*) и чинары (*Platanus orientalis*). Не исключено дальнейшее расширение кормовой специализации этого вида, он может приспособиться и к другим древесным растениям.

В процессе питания личинки дубовой моли уничтожают мякоть листа и прогрызают в нем мины серого цвета разной формы. При высокой численности популяции моли листья полностью покрыты минами (рис. 1).



**Рис. 1 – Мины дубовой одноцветной моли**

В результате в листьях нарушается нормальный обмен веществ, они преждевременно опадают, побеги текущего года не выдерживают действия мороза.

В 2007 – 2008 гг. с целью установления распространения, численности дубовой одноцветной моли, а также интенсивности наносимых повреждений, нами проведены маршрутные обследования насаждений.

На одном листе кормового растения в среднем зафиксировано 6 – 7 мин (табл. 1).

На растениях почти не обнаружено зеленых листьев. В наших лесах создалась такая же сложная ситуация, что и при распространении американской белой бабочки, зимней пяденицы, непарного шелкопряда, пяденицы-обдирало, большого елового лубоеда (дендроктона) и др. вредителей.

\* © Г. Гагошидзе, М. Лобжанидзе, Т. Гогишвили, 2009



Такое фитосанитарное состояние создает исключительный дискомфорт в парках, садах и др. местах отдыха. Наилучшим способом защиты от моли является сбор опавших листьев, сжигание их или закапывание глубоко в почву. Это мероприятие надо проводить поздней осенью или ранней весной до вылета бабочек моли.

Таблиця 1

**Интенсивность повреждения листьев растений дубовой одноцветной молью (с. Бакурцихе, август 2009 г.; среднесуточная температура воздуха 28 °С, относительная влажность 62 %)**

№ образца	Каштан ( <i>Castanea sativa</i> )			Дуб ( <i>Quercus iberica</i> )			Чинар ( <i>Platanus orientalis</i> )		
	количество мин, шт.	уничтожение хищниками		количество мин, шт.	уничтожение хищниками		количество мин, шт.	уничтожение хищниками	
		шт.	%		шт.	%		шт.	%
1	8	5	62,5	6	5	83,3	3	3	100
2	12	5	41,6	5	2	40	4	1	25
3	4	3	75	8	6	75	4	2	50
4	9	4	44,4	4	1	25	2	2	100
5	9	5	55,5	9	3	33,3	5	3	60
6	10	4	40	6	3	50	4	1	25
7	7	6	85,7	4	4	100	3	3	100
8	11	5	45,4	5	2	40	4	2	50
9	8	3	37,5	6	3	50	5	2	40
10	8	6	75	7	4	57,1	4	1	25
Среднее	8,6	4,6	53,4	6,0	3,2	55	3,8	2,0	52,6

Дубовая одноцветная моль зимует в фазе зрелой личинки в опавших листьях, в минах. Личинки плоские, желтовато-белые, размером 4 – 5 мм (рис. 2).



Рис. 2 – Зимующая личинка дубовой одноцветной моли

Первые мины появляются в начале мая, массово – в конце мая. Весной личинка еще два раза линяет и окукливается. Куколки (рис. 3) появляются до середины июня. Бабочки (рис. 4) первого поколения летают в третьей декаде июня, а второго поколения – в конце августа.

Размах крыльев бабочки – 10 – 12 мм. Передние крылья желтоватые, а задние – серые, по краям кайма из длинных волосков. В литературных источниках указано развитие двух, трех поколений моли [4]. По нашим наблюдениям, в соответствии с погодными условиями осени в Грузии успевает развиваться третье поколение, и бабочки летают в октябре.

На второй – третий день после вылета происходит копуляция бабочек, и самки сразу откладывают яйца. Откладка яиц происходит на поверхность листа, яйца покрыты тонким слоем секрета.

Летом 2008 года (с. Бакурцихе и район Телави Кахетинского региона Грузии) смертность личинок моли достигла 90 %. Мы считаем, что такая высокая смертность обусловлена неблагоприятными погодными условиями (жаркой и сухой погодой).



**Рис. 3 – Куколки дубовой одноцветной моли**



**Рис. 4 – Бабочки дубовой одноцветной моли**

В снижении численности моли играют роль также энтомофаги. Так, в каждой второй мине обнаружены хищные клопы, вид которых не определен.

По литературным данным [3, 4], массовое размножение дубовой одноцветной моли длится 1 – 2 года с интервалом 2 – 3 года. Исходя из вышесказанного, можно ожидать следующей вспышки размножения этого вида в Грузии в ближайшие 2 – 3 года.

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Гагошидзе Г. Итоги исследования ряда факторов, действующих на фитосанитарное состояние каштанников Грузии // Тр. Груз. Гос. зоотехнического университета. – Тбилиси, 2005. – №1. – С. 12 – 17.
2. Лобжанидзе М., Лоладзе З. Потенциально опасные вредные организмы в Цинандальском дендропарке // Труды Груз. Гос. аграрного университета. – Тбилиси, 2009. – Т. 2, № 1(46). – С. 22 – 26.
3. Мирзоян С. Дендрофильные насекомые лесов и парков Армении. – Ереван: Айастан, 1977. – 175 с.
4. Sedlag U. Insecten Mitteleuropas. – Leipzig-Redebeul: Neumann Verlag, 1977. – 250 s.

Gagoshidze G., Lobzhanidze Mz., Gogishvili T.

OAK MINER *TISCHERIA COMPLANELLA* Hb. IN GEORGIA

*Georgian State Agrarian University*

Oak miner *Tischeria complanella* Hb. intensively damages foliage of oak (*Quercus iberica*), chestnut (*Castanea sativa*) and plane (*Platanus orientalis*). Larvae enters leaf pulp, makes mines in it, feeds on it and stays there before flying away. In most cases mines cover the whole assimilative surface. Mass spread of oak miner is predicted for the next 2 – 3 years. 3 generations of oak moth develop in Georgia.

Key words: *Tischeria complanella* Hb., life cycle, foliage damage.

Гагошидзе Г., Лобжанидзе М., Гогишвили Т.

ДУБОВАЯ ОДНОЦВЕТНАЯ МОЛЬ *TISCHERIA COMPLANELLA* Hb. В ГРУЗИИ

*Грузинский Государственный аграрный университет*

Дубовая одноцветная моль интенсивно повреждают дуб, каштан и чинару. Личинка проникает в мякоть листа, прогрызает мины, где питается и остается до вылета. Очень часто минами покрывается вся ассимиляционная поверхность листа. Массовое распространение дубовой одноцветной моли прогнозируется на ближайшие 2 – 3 года. В условиях Грузии развивается 3 поколения.

Ключевые слова: дубовая одноцветная моль, жизненный цикл, повреждение диствы.

*Одержано редколегією 7.10.2009 р.*

УДК 630.43 : 630.453

**В. Л. МЕШКОВА<sup>1</sup>, С. В. НАЗАРЕНКО<sup>2</sup> \***  
**СОСНОВІ ЛУБОЇДИ ЯК ІНДИКАТОРИ НАСЛІДКІВ ЛІСОВИХ ПОЖЕЖ**  
**У СОСНОВИХ НАСАДЖЕННЯХ ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

1. Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького  
2. ДП "Степовий філіал УкрНДЛГА"

Досліджено закономірності зміни стану сосон звичайної та кримської у насадженнях, що межують із згарищами, утвореними у Херсонській області у березні та серпні 2007 року, та інтенсивність додаткового живлення соснових лубоїдів у цих насадженнях. Інтенсивність додаткового живлення соснових лубоїдів є найвищою у кронах дерев I і II категорій санітарного стану, на ділянках поряд із "березневим" згарищем становить 0,04 пагона/м<sup>2</sup>, із "серпневим" згарищем – 0,35 пагона/м<sup>2</sup>. Санітарний стан сосни кримської на ділянках поряд із згарищами є кращим, аніж стан сосни звичайної, а інтенсивність живлення соснових лубоїдів на сосні звичайній у 5 разів вища, ніж на сосні кримській (0,25 і 0,05 пагона/м<sup>2</sup> відповідно).  
Ключові слова: соснові лубоїди, лісові пожежі, санітарний стан дерев, інтенсивність додаткового живлення соснових лубоїдів.

На санітарний стан лісів впливають багато чинників. Одним із поширених способів оцінювання стану лісів є визначення розподілу дерев за категоріями санітарного стану [5], яке доцільно проводити протягом декількох років, у тому числі до початку дії чинника пошкодження лісів і після її припинення. Іншим шляхом оцінювання стану лісів є використання організмів-індикаторів, які швидко змінюють чисельність або поширеність при порушеннях у лісових екосистемах і яких можна легко виявити. Такими організмами є соснові лубоїди роду *Tomicus sp.*, які найчастіше є першими стовбуровими комахами, що атакують ослаблені дерева [2, 8]. Вони заселяють дерева весною, коли відбувається найбільш інтенсивний їх ріст, а для виконання захисних функцій залишається менше енергетичних ресурсів [9]. Соснові лубоїди здатні багаторазово збільшувати чисельність при накопиченні субстрату для розмноження – ослаблених і загиблих дерев, вітровалу й бурелому, лісосічних залишків, лісоматеріалів тощо [3, 9].

Соснові лубоїди протягом більшої частини року живляться й зимують у пагонах сосни. Ці пагони обламуються і падають на підстилку, де їх можна облікувати [3]. Такий облік є менш трудомістким, аніж облік популяційних показників лубоїдів шляхом ентомологічного аналізу модельних дерев, і дає змогу обійтися без рубання таких дерев. Відомі дослідження поширення соснових лубоїдів у осередках кореневої губки [4], у лісах, що ростуть під впливом промислових викидів [7]. Інтенсивність додаткового живлення соснових лубоїдів збільшується у міру зростання рівнів забруднення та ослаблення дерев. У зоні сильного промислового забруднення в результаті додаткового й відновного живлення лубоїдів утрати приросту дерев сягають не менше 5 – 10 % [7]. При вивченні поширення комах-ксилобіонтів на згарищах сосняків у Республіці Марій Ел, Московській, Володимирській і Нижегородській областях визначено найбільше видове різноманіття цих комах у перші роки після пожеж, причому навіть через 10 років після пожеж у комплексі ксилобіонтів домінували соснові лубоїди [1].

У степовій зоні подібних досліджень не проводили. Їх актуальність обумовлена також необхідністю оцінювання наслідків великих лісових пожеж, які останнім часом почастишали.

Метою цієї роботи було визначення інтенсивності додаткового живлення соснових лубоїдів на ділянках соснових насаджень, що межують із згарищами, які утворилися у березні та серпні 2007 року у Херсонській області.

На території Херсонської області у 2007 році зареєстровано дві великі лісові пожежі, які охопили зокрема насадження Дослідного лісництва СФ УкрНДЛГА. Перша ("березнева", або "весняна") пожежа відбулася 23 березня 2007 року та ушкодила насадження в цьому лісництві (квартали 28 – 30 і 33) на площі 96 га, а друга ("серпнева", або "пізньо-літня") відбулася 20 серпня 2007 року та охопила кв. 27 і виділ 4 кварталу 28 на площі 57,9 га (рис.

\* © В. Л. Мешкова, С. В. Назаренко, 2009

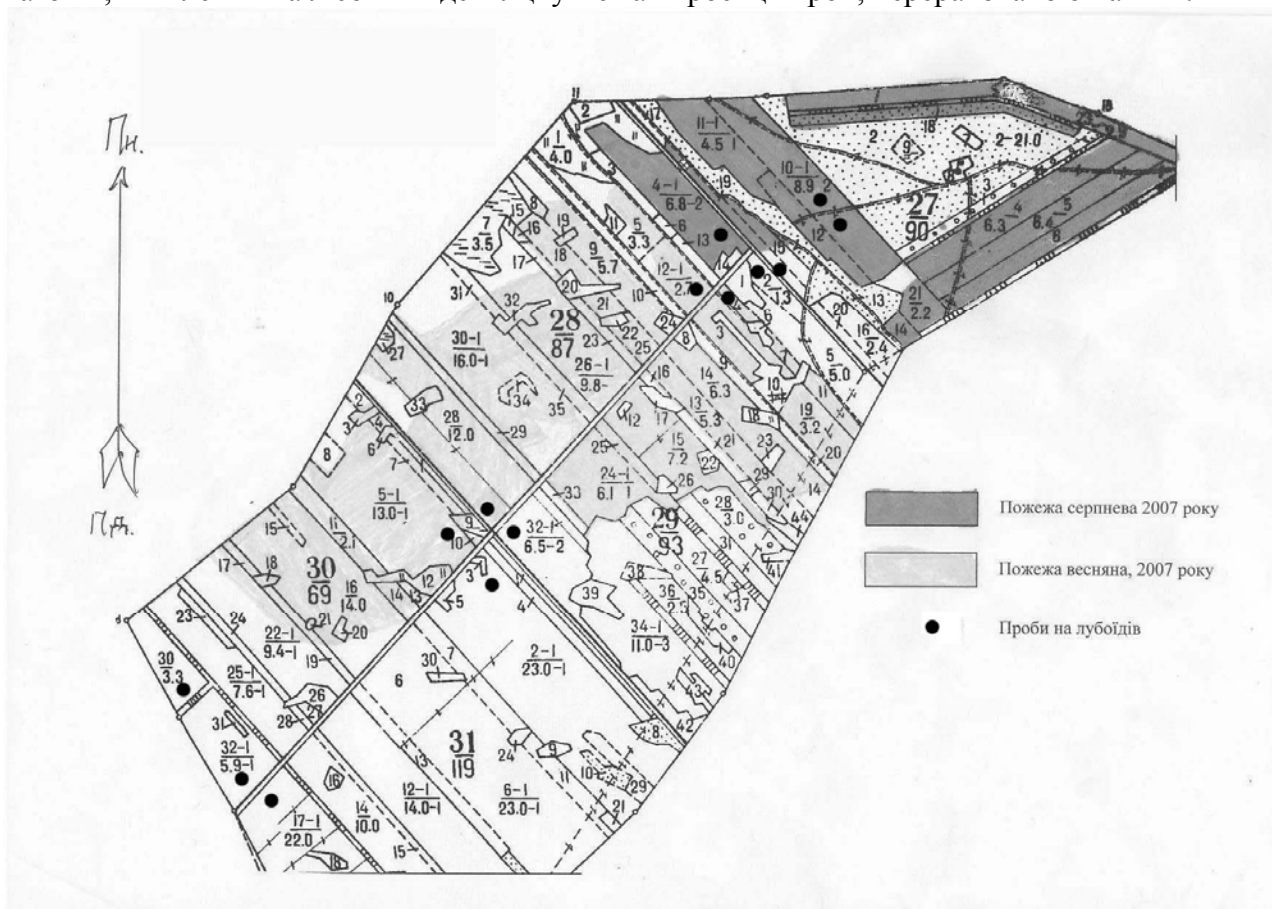
1). За станом насаджень на частині ділянок, охоплених обома пожежами, було призначено суцільні та вибіркові санітарні рубки, які були проведені у 2007 і 2008 рр.

З метою дослідження стану насаджень, що пошкоджені пожежами 2007 року та межують із ними, були закладені пробні площі. Зокрема, пробні площі у кв. 27 та на межі з ним у кв. 28 і 29 примикають до згарища лісової пожежі, що відбулася 23 березня 2007 року, та згарища лісової пожежі, яка відбулася 20 серпня 2007 року, а відповідно і до зрубів вибіркових і суцільних санітарних рубок 2007 і 2008 років.

Контролем було обрано насадження, не пошкоджені пожежами, у кварталі 30.

Дослідні та контрольна ділянки характеризуються типом лісорослинних умов  $A_1A_2 - A_2A_1$ , IV класом бонітету, вік – 40 – 55 років. У складі деревостанів – сосни звичайна та кримська в різних співвідношеннях. Густина культур на різних ділянках варіює від 400 до 1300 дерев/га.

На пробних площах у 2007 і 2009 рр. оцінювали категорії санітарного стану дерев [5]. Інтенсивність живлення соснових лубоїдів визначали на початку 2009 року за кількістю пагонів, виявлених на лісовій підстилці у межах проекції крон, перерахованою на  $1 \text{ м}^2$ .



**Рис. 1 – Схема розташування пробних площ на згарищах (Дослідне лісництво СФ УкрНДЛГА)**

Аналіз даних обліку санітарного стану дерев на пробних площах у соснових насадженнях, не пошкоджених пожежею, свідчить про тенденцію до його погіршення із збільшенням густоти деревостану (рис. 2). Одержані дані можна пояснити тим, що у посушливих умовах найкраще постачання вологи сосновим деревостанам забезпечується при їхній найменшій густоті [1].

Виявлено тенденцію до зменшення інтенсивності живлення соснових лубоїдів у міру збільшення густоти насаджень, проте зв'язок є слабким ( $r = 0,4$ ). Одержані дані можуть бути пов'язані з тим, що у міру збільшення густоти насаджень зростає частка сильно ослаблених

дерев, живлення пагонами яких не є сприятливим для соснових лубоїдів за наявності дерев кращого санітарного стану.

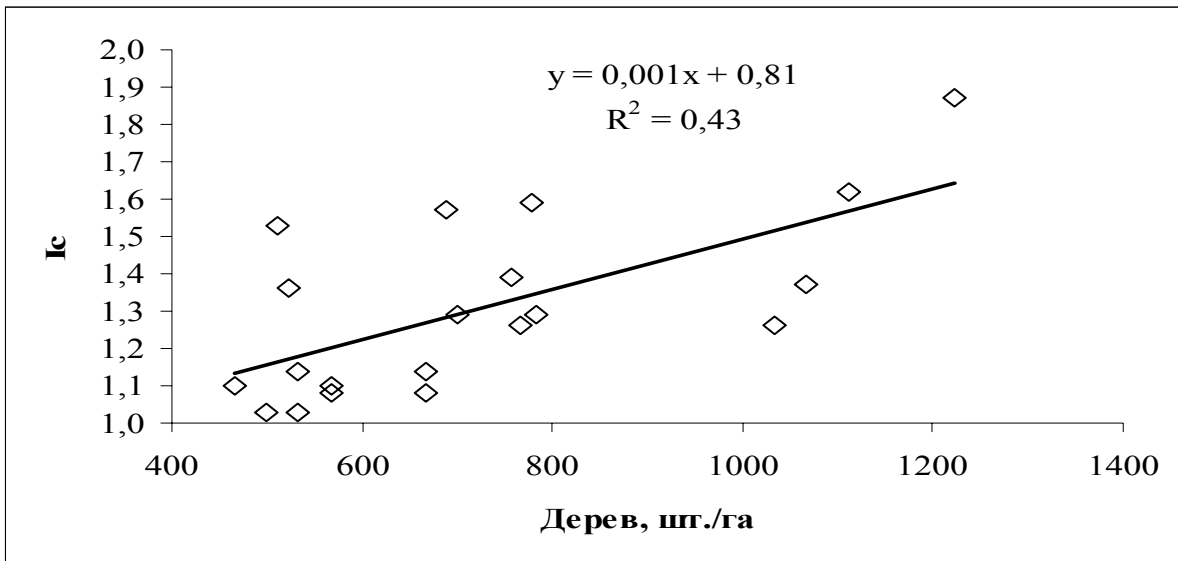


Рис. 2 – Залежність індексу санітарного стану (Ic) насаджень від густоти

Таке припущення підтверджують дані, наведені на рис. 3. Найбільшу кількість пагонів, "відстрижених" сосновими лубоїдами при додатковому живленні, визначено під деревами сосни звичайної II категорії санітарного стану (0,38 пагона/м<sup>2</sup> відповідно). Доволі високою, але достовірно ( $P < 0,05$ ) меншою порівняно з деревами II категорії, є щільність пагонів під деревами сосни звичайної I категорії санітарного стану (0,32 пагона/м<sup>2</sup>). Під деревами III категорії санітарного стану пагонів, "відстрижених" сосновими лубоїдами, вдвічі менше, ніж під деревами II категорії, а під деревами IV категорії їх виявлено в середньому лише 0,02 шт./м<sup>2</sup>.

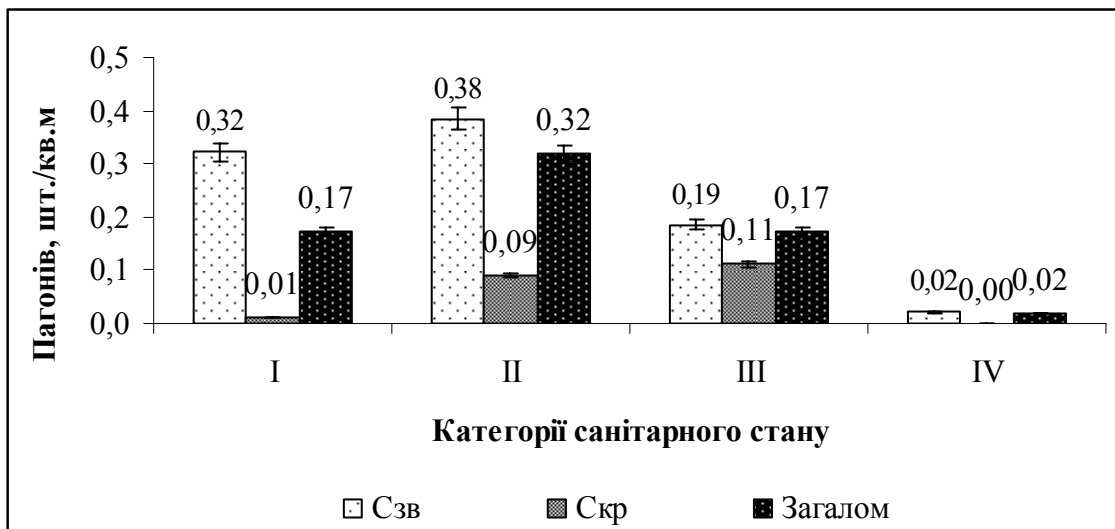


Рис. 3 – Щільність пагонів, "відстрижених" сосновими лубоїдами, під деревами різних категорій санітарного стану (Сзв – сосна звичайна, Скр – сосна кримська)

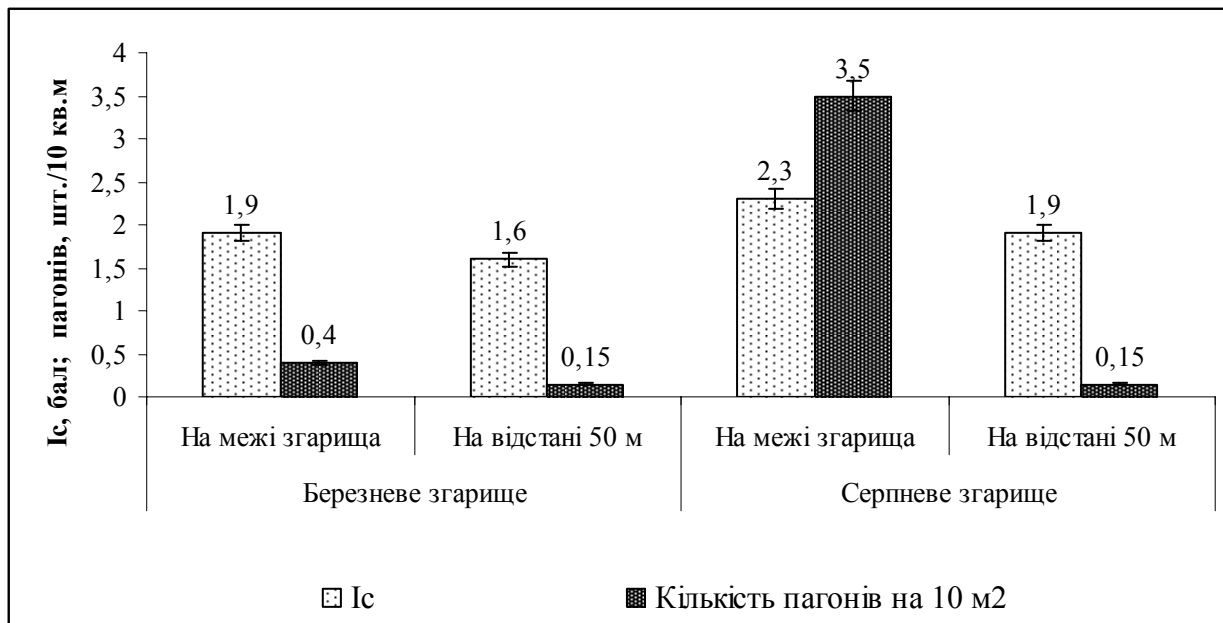
Водночас під деревами сосни кримської всіх категорій санітарного стану щільність пагонів, "відстрижених" сосновими лубоїдами, достовірно менша, ніж під деревами сосни звичайної ( $P < 0,01$ ). Їх щільність зростає під деревами від I до III категорій санітарного стану від 0,01 до 0,11 шт./м<sup>2</sup>, а під деревами IV категорії вони відсутні (див. рис. 3).

При аналізі результатів оцінювання санітарного стану дерев у 2009 році виявлено, що значення показника санітарного стану дерев на ділянках поряд із "березневим" і "серпневим"



згарищами є вищими, ніж на відстані 50 м від них ( $P < 0,05$ ) (рис. 4). Значення показника санітарного стану дерев на ділянках лісу на межі із "березневим" згарищем є меншим, ніж на межі із "серпневим" згарищем, а на відстані 50 м від "березневого" згарища – меншим, ніж на відстані 50 м від межі із "серпневим" згарищем ( $P < 0,05$ ).

Порівняння інтенсивності додаткового живлення соснових лубоїдів на ділянках поряд із березневим і серпневим згарищами свідчить, що значення показника на межі березневого згарища ( $0,4$  пагона /  $10 \text{ м}^2$ ) достовірно ( $P < 0,01$ ) поступається значенню на межі серпневого згарища ( $3,5$  пагона /  $10 \text{ м}^2$ ). На відстані 50 м від меж обох згарищ інтенсивність живлення соснових лубоїдів не відрізнялася та становила  $0,15$  пагона /  $10 \text{ м}^2$  (рис. 4).



**Рис. 4 – Показники стану насаджень (Ic) і інтенсивності додаткового живлення соснових лубоїдів на березневому та серпневому згарищах**

Одержані дані можна пояснити тим, що під час "березневої" пожежі літ соснового лубоїда щойно розпочався. Температура кори дерев поблизу згарища була підвищеною, а відносна вологість лубу – нижчою за оптимальну для заселення лубоїдами, і ці дерева їх не приваблювали. Ослаблені дерева наприкінці весни та влітку заселяли інші стовбурові комахи, переважно пристосовані до розвитку в окоренковій частині стовбурів, де зберігається певний рівень вологості лубу (зокрема окоренкові вусачі). Лише наступного (2008) року соснові лубоїди почали прилітати на ділянки поряд із березневим згарищем, проте ослаблені дерева на той час загинули. Кількість дерев I і II категорій санітарного стану, доступних для додаткового живлення соснових лубоїдів, була достатньою, а кількість дерев для заселення – дуже малою, оскільки дерева IV – VI категорій санітарного стану були вибрані санітарними рубками.

Водночас дерева поряд із серпневим згарищем були ослаблені наприкінці вегетаційного періоду. Тому до початку льоту лубоїдів весною 2008 року вологість лубу становила 60 – 70 % і була достатньою для розвитку цих комах. Вони успішно заселяли дерева поряд із згарищем, і щільність їх додаткового живлення у 2009 році залишалася доволі високою.

При групуванні даних стосовно санітарного стану дерев і інтенсивності додаткового живлення соснових лубоїдів, визначених на ділянках із різною відстанню від серпневого згарища незалежно від експозиції стосовно згарища виявилось, що санітарний стан дерев сосни закономірно поліпшувався у міру збільшення відстані до згарища (рис. 5). Водночас інтенсивність живлення соснових лубоїдів мала тенденції до зниження на перших 20 м від межі згарища, потім зростала до відстані 80 м. Далі, у міру збільшення відстані від 80 до 200 м спостерігалася тенденція до зменшення інтенсивності живлення соснових лубоїдів. Можна

припустити, що на межі зі згарищем дерева сосни були ослаблені внаслідок пожежі, весною 2008 року їх заселяли жуки соснових лубоїдів, що призводило до ще більшого ослаблення насаджень. Потомство цих жуків розліталось у пошуках дерев I–II, зрідка III категорій санітарного стану для додаткового живлення та заселяло ослаблені дерева поряд. У міру збільшення відстані від межі згарища знижувалася частка ослаблених дерев, і жуки розліталися у пошуку їх у більшому радіусі.

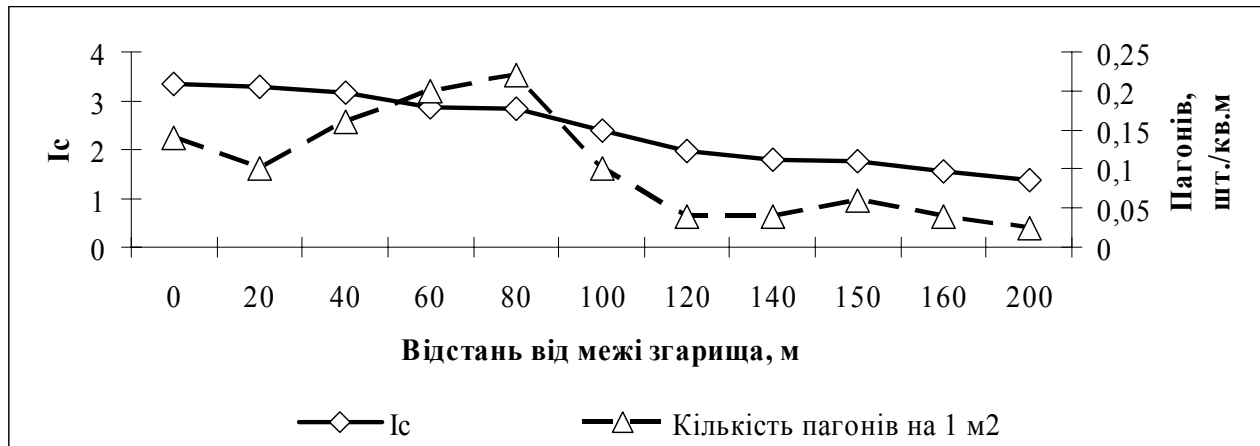


Рис. 5 – Залежність санітарного стану дерев ( $I_c$ ) та інтенсивності живлення соснових лубоїдів від відстані до межі серпневого згарища

У табл. 1 згруповані дані стосовно санітарного стану дерев сосон звичайної та кримської, а також інтенсивності живлення соснових лубоїдів на відповідних ділянках, визначені на пробних площах поряд із серпневим згарищем. Позначення "загалом" стосовно відстані від межі згарища означає, що до розрахунку брали сукупну вибірку даних, одержаних на ділянках, розташованих на відстані 0 і 50 м від межі згарища (для певної породи чи експозиції). Позначення "загалом" стосовно експозиції ділянок означає, що до розрахунку брали сукупну вибірку даних, одержаних на ділянках, розташованих на всіх експозиціях стосовно згарища (для певної породи чи відстані від меж згарища).

Аналіз усієї сукупності дерев на ділянках, що межують із серпневим згарищем, свідчить, що у квітні 2009 року стан сосни кримської був кращим, ніж сосни звичайної.

Середній зважений індекс санітарного стану дерев сосни звичайної на ділянках поряд із згарищем становив у квітні 2009 року – III,0 бали, сосни кримської – II,6 бала. При врахуванні лише дерев I–IV категорій санітарного стану значення цього індексу становлять II,1 і I,7 бала стосовно сосни звичайної та кримської відповідно. Частки дерев IV–VI категорій санітарного стану також вищі стосовно сосни звичайної. Наявність більшої частки дерев V категорії стану порівняно з часткою дерев VI категорії свідчить про продовження процесу всихання обох порід. Водночас частка дерев IV категорії санітарного стану сосни кримської достовірно ( $P < 0,05$ ) менша (у 3,5 разу), ніж сосни звичайної, що разом із значеннями інших розглянутих показників стану свідчить про більшу стійкість сосни кримської.

Інтенсивність живлення соснових лубоїдів становила на цих ділянках у середньому під деревами сосни звичайної – 0,25 пагона/м<sup>2</sup>, сосни кримської – 0,05 пагона/м<sup>2</sup>. Це свідчить про меншу привабливість сосни кримської для додаткового живлення цих комах, що може бути однією із причин її кращого санітарного стану.

Індекс санітарного стану, визначений для дерев усіх категорій санітарного стану, виявився для сосни кримської дещо вищим, ніж для сосни звичайної, на ділянках із півночного боку стосовно згарища (III,0 і III,8 для сосон звичайної і кримської відповідно) та сході від згарища (III,1 і IV,1), а з південного боку – майже вдвічі меншим (IV,4 і I,9 відповідно).

Подібну закономірність виявлено також при розгляданні індексу санітарного стану, визначеного за сукупністю дерев перших чотирьох категорій санітарного стану.

Судячи за показниками індексу санітарного стану, дерева сосни звичайної мали найгірший стан на південній і східній сторонах згарища, сосни кримської – на східній і північній. Водночас, частка дерев сосни звичайної IV категорії санітарного стану була найвищою на північній (6,7 %) і східній (5,9 %) сторонах згарища. На західній стороні згарища такі дерева були відсутні. Частка дерев сосни кримської IV категорії санітарного стану сягала 4,7 і 5 % на північній і східній сторонах згарища, а на південній стороні такі дерева були відсутні.

*Таблиця 1*

**Показники стану дерев сосон звичайної та кримської (Iс) та інтенсивності живлення соснових лубоїдів на ділянках, що межують із згарищем (Цюрупинське лісництво, 2009 р.)**

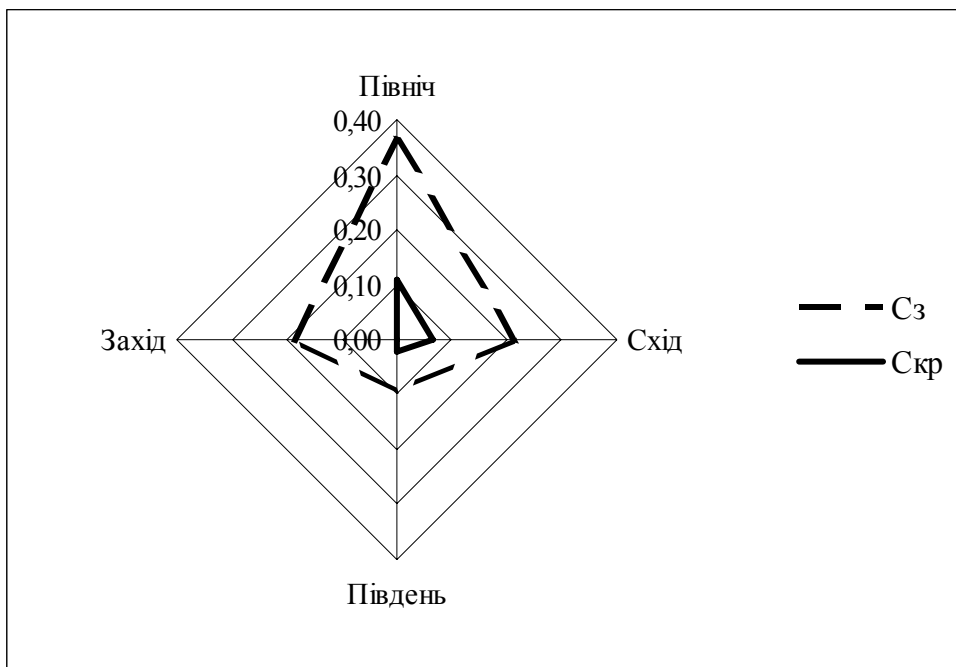
Порода	Відстань від межі згарища, м	Експозиція	Пагонів, шт./м <sup>2</sup>	Iс		Частка дерев за категоріями стану, %		
				I – VI	I – IV	IV	V	VI
Сз	Загалом	Загалом	0,25	3,0	2,1	5,2	17,4	10,1
Скр	Загалом	Загалом	0,05	2,6	1,7	1,5	16,2	6,6
Сз	0	Загалом	0,24	2,8	2,2	6,6	17,3	4,4
Сз	50	Загалом	0,26	3,2	2,1	4,0	17,4	15,0
Скр	0	Загалом	0,06	2,5	1,7	0,0	13,4	8,4
Скр	50	Загалом	0,03	2,6	1,8	3,8	20,3	3,8
Сз	Загалом	Пн	0,36	3,0	2,2	6,7	23,2	4,7
Сз	0	Пн	0,27	3,4	2,5	10,6	26,5	7,1
Сз	50	Пн	0,45	2,7	2,0	3,7	17,0	3,0
Сз	Загалом	Сх	0,21	3,1	2,3	5,9	14,7	12,4
Сз	0	Сх	0,16	2,4	2,2	6,5	6,5	1,3
Сз	50	Сх	0,24	3,7	2,3	5,4	21,5	21,5
Сз	Загалом	Пд	0,09	4,4	2,2	5,3	32,0	34,7
Сз	0	Пд	0,15	3,3	1,9	3,1	34,4	6,3
Сз	50	Пд	0,05	5,3	3,0	7,0	30,2	55,8
Сз	Загалом	Зх	0,19	1,9	1,8	0,0	1,0	1,0
Сз	0	Зх	0,38	2,0	1,8	0,0	2,0	2,0
Сз	50	Зх	0,00	1,8	1,8	0,0	0,0	0,0
Скр	Загалом	Пн	0,11	3,8	2,3	4,7	23,3	23,3
Скр	0	Пн	0,12	3,5	2,1	0,0	10,7	28,6
Скр	50	Пн	0,09	4,3	2,8	13,3	46,7	13,3
Скр	Загалом	Сх	0,07	4,1	2,9	5,0	55,0	0,0
Скр	0	Сх	0,06	3,3	2,3	0,0	34,8	0,0
Скр	50	Сх	0,10	3,7	2,8	14,3	42,9	0,0
Скр	Загалом	Пд	0,02	1,9	1,5	0,0	8,8	2,4
Скр	0	Пд	0,04	1,9	1,5	0,0	7,4	2,9
Скр	50	Пд	0,00	2,0	1,5	0,0	10,5	1,8

Інтенсивність додаткового живлення соснових лубоїдів відрізнялася на різних сторонах згарища (рис. 6). Цей показник стосовно сосни кримської виявився у 3,3; 3,2 і 3,9 разу меншим, ніж стосовно сосни звичайної на північній, східній і південній сторонах згарища відповідно. На ділянках із заходу від згарища дерева сосни кримської були відсутні.

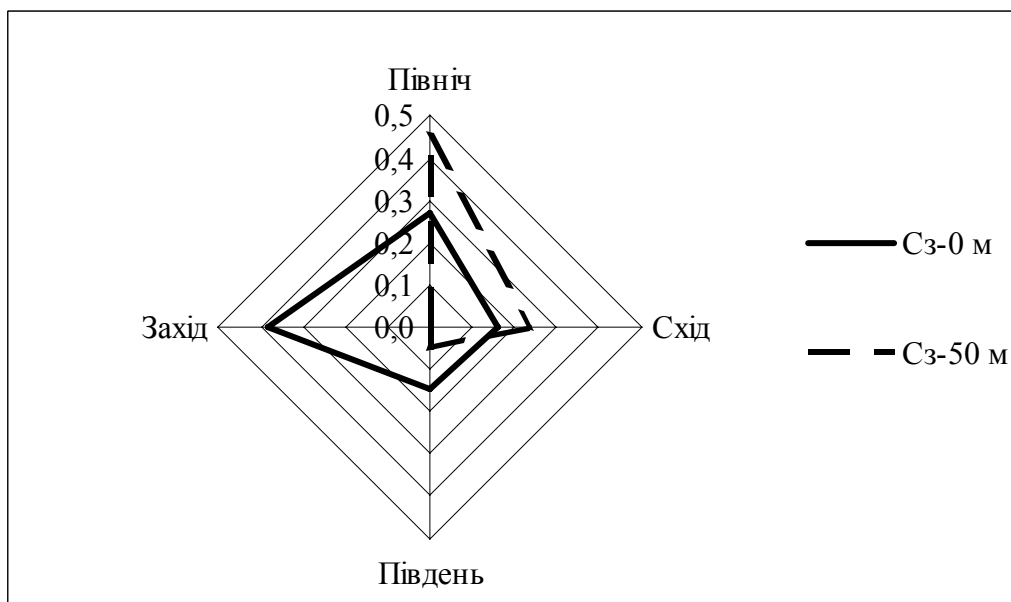
Найбільшу інтенсивність живлення соснових лубоїдів на обох породах визначено на ділянках із півночі від згарища (0,36 і 0,11 пагонів/м<sup>2</sup> стосовно сосон звичайної та кримської відповідно), а найменшу – з півдня. Це можна пояснити тим, що північна ділянка більшою мірою прогрівалася сонячним промінням із півдня.

При розгляданні інтенсивності живлення соснових лубоїдів на різній відстані від межі згарища можна помітити, що стосовно сосни звичайної показник був найбільшим із західної

сторони згарища ( $0,38$  пагона/м<sup>2</sup>), дещо меншим ( $0,27$  пагона/м<sup>2</sup>) – із північної сторони (рис. 7). На відстані 50 м углибину насаджень цієї породи найбільшу інтенсивність живлення соснових лубоїдів зареєстровано на північній стороні згарища. При цьому значення показника на північній і західній сторонах згарища були вищими вглибині деревостанів, аніж на межі зі згарищем.



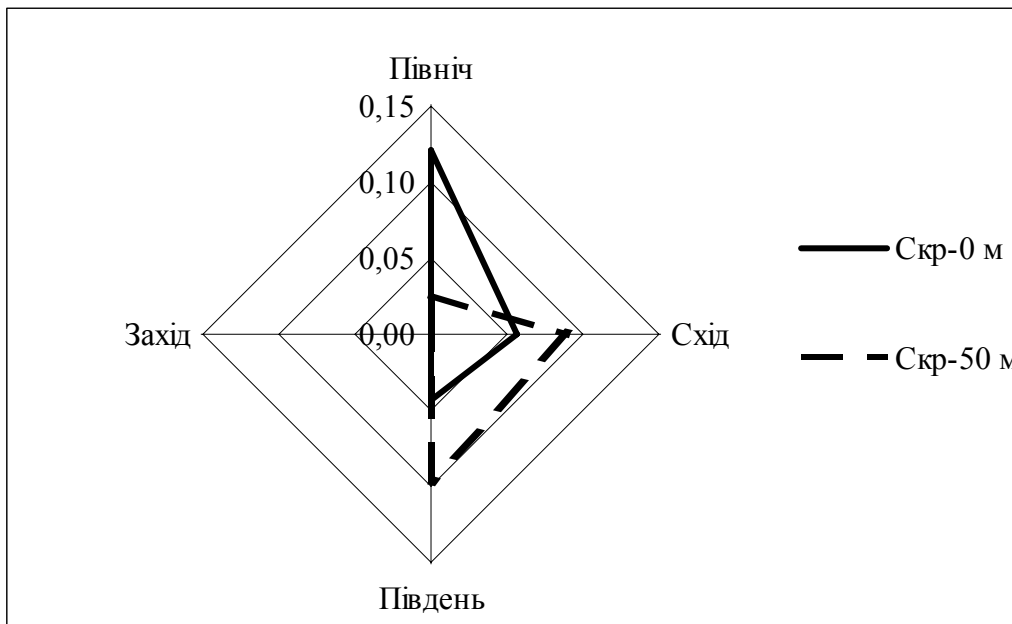
**Рис. 6 – Інтенсивність живлення соснового лубоїда на соснах звичайній і кримській у насадженнях, що межують із серпневим згарищем із різних сторін**



**Рис. 7 – Інтенсивність живлення соснового лубоїда на сосні звичайній на різній відстані від межі серпневого згарища**

Інтенсивність живлення соснових лубоїдів була меншою на сосні кримській, ніж на сосні звичайній, на всіх пробних площах, за винятком ділянки, розташованої в 50 м від південної межі зі згарищем (рис. 8). Загалом найбільшою інтенсивністю живлення соснових лубоїдів на сосні кримській була на північній стороні згарища ( $0,36$  пагонів/м<sup>2</sup>), а серед

пробних площ, розташованих у 50 м від межі згарища – на східній і південній сторонах (0,09 і 0,10 пагона/м<sup>2</sup> відповідно).



**Рис. 8 – Інтенсивність живлення соснового лубоїда на сосні кримській на різній відстані від межі серпневого згарища**

Аналіз розподілу дерев за санітарним станом свідчить про відсутність дерев IV категорії обох видів сосон як на західній стороні згарища, так і на відстані 50 м від неї вглибину лісу. Це свідчить про відсутність дерев, придатних для заселення сосновим лубоїдом, із цього боку згарища. Відсутні також дерева сосни кримської IV категорії санітарного стану на всіх межах із згарищем, проте на відстані 50 м углибину насаджень частка таких дерев із східної й південної сторін доволі висока (13,3 і 14,3 %). Частка дерев сосни звичайної IV категорії санітарного стану на північній межі згарища сягає 10,6%, що майже втричі більше, ніж углибині лісу з цієї сторони. На східній стороні цей показник несуттєво більший на межі згарища, ніж углибині лісу, а на південній – майже вдвічі більший вглибині лісу, ніж на межі.

Коефіцієнт кореляції інтенсивності живлення соснових лубоїдів із часткою дерев II, III і IV категорій санітарного стану сягав 0,47; 0,51 і 0,53, тоді як із індексом санітарного стану зв'язок відсутній. Доволі високим є зв'язок часток дерев IV і V категорій санітарного стану ( $r = 0,95$ ). Одержані дані свідчать, що процес ослаблення деревостанів триває на ділянках, де він розпочався, а ослаблення дерев пов'язане певною мірою з додатковим живленням соснових лубоїдів.

**Висновки.** Додаткове живлення соснових лубоїдів найбільше інтенсивно відбувається у кронах дерев I і II категорій санітарного стану. Інтенсивність додаткового живлення соснових лубоїдів у 2009 році на ділянках поряд із "березневим" згарищем (0,4 пагона / 10 м<sup>2</sup>) достовірно ( $P < 0,01$ ) менша, ніж поряд із "серпневим" згарищем (3,5 пагона / 10 м<sup>2</sup>). Санітарний стан сосни кримської на ділянках поряд із згарищами є кращим, аніж стан сосни звичайної, а інтенсивність живлення соснових лубоїдів на сосні звичайній у 5 разів вища, ніж на сосні кримській (0,25 і 0,05 пагона/м<sup>2</sup> відповідно). Найбільшу інтенсивність живлення соснових лубоїдів на обох породах визначено на ділянках із півночі від згарища (0,36 і 0,11 пагонів/м<sup>2</sup> стосовно сосон звичайної та кримської відповідно), а найменшу – з півдня.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Демаков Ю. П. Диагностика устойчивости лесных экосистем (методологические и методические аспекты) : Научное издание /Ю.П. Демаков. – Йошкар-Ола, 2000. – 416 с.

2. Ильинский А. И. Закономерности размножения малого соснового лубоеда и теоретическое обоснование мер борьбы с ним в лесу / А. И. Ильинский // Труды по лесн. опыт. делу Украины. – 1928. – Вып. 9. – С. 33 – 94.
3. Методические рекомендации по надзору, учету и прогнозу массовых размножений стволовых вредителей и санитарного состояния лесов. – Пушкино: ВНИИЛМ, 2006. – 107 с.
4. Кучерявенко О. В. Пошкодження пагонів сосни малим сосновим лубоїдом *Blastophagus minor* HART. в осередку кореневої губки / О. В. Кучерявенко // Лісівництво і агролісомеліорація. – Х.: УкрНДЦЛГА, 2003. – Вип. 104. – С. 178 – 181.
5. Санітарні правила в лісах України // Міністерство лісового господарства України. – К., 1995. – 11 с.
6. Трофимов В. Н. Размножение малого соснового лубоеда в древостоях, объединенных сосновой совкой / В. Н. Трофимов, В. А. Липаткин // Экология и защита леса. – Л., 1988. – С. 71 – 77.
7. Шелуха В. П. Биоиндикация хронического промышленного воздействия щелочного типа на компоненты хвойных насаждений / В. П. Шелуха. – Брянск, 2001. – 205 с.
8. Annala E. Susceptibility of defoliated Scots Pine to spontaneous and induced attack by *Tomicus piniperda* and *Tomicus minor* / E. Annala, B. Langstrom, M. Varama, R. Hiukka, P. Niemela // Silva Fennica. – 1999. – №33. – P.93–106.
9. 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.

Meshkova V. L.<sup>1</sup>, Nazarenko S. V.<sup>2</sup>

**PINE SHOOT BEETLES AS INDICATORS OF CONSEQUENCES OF FOREST FIRES IN THE PINE STANDS OF KHERSON REGION**

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

2. State Enterprise "Steppe Branch of URIFFM"

Regularities of change of condition of *Pinus sylvestris* and *P. pallasiana* in the stands on the border with burnt areas from fires of March and August 2007 in Kherson region as well as intensity of maturing feeding of pine shoot beetles in these stands are investigated. Intensity of maturing feeding of pine shoot beetles is the highest in the crowns of trees of the I and II categories of sanitary condition, near "March" burnt area it is 0.4 shoots /m<sup>2</sup>, near "August" burnt area it is 0.35 shoots /m<sup>2</sup>. Sanitary condition of *P. pallasiana* near burnt area is better than *P. sylvestris*. Intensity of maturing feeding of pine shoot beetles in *P. sylvestris* is 5 times higher than in *P. pallasiana* (0.25 and 0.05 shoots/m<sup>2</sup> respectively).

**Key words:** pine shoot beetles, forest fires, sanitary condition of tree, intensity of maturing feeding of pine shoot beetles.

Мешкова В. Л.<sup>1</sup>, Назаренко С. В.<sup>2</sup>

**СОСНОВЫЕ ЛУБОЕДЫ КАК ИНДИКАТОРЫ ПОСЛЕДСТВИЙ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ В СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЯХ ХЕРСОНСКОЙ ОБЛАСТИ**

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

2. ГП "Степной филиал УкрНИИЛХА"

Исследованы закономерности изменений состояния сосны обыкновенной и крымской в насаждениях, граничащих с горельниками, образовавшимися в Херсонской области в марте и августе 2007 года, и интенсивность дополнительного питания сосновых лубоедов в этих насаждениях. Интенсивность дополнительного питания сосновых лубоедов наиболее высока в кронах деревьев I и II категорий санитарного состояния, на участках возле "мартовского" горельника составляет 0,04 побега /м<sup>2</sup>, возле "августовского" – 0,35 побега /м<sup>2</sup>. Санитарное состояние сосны крымской на участках возле горельников лучше, чем сосны обыкновенной, а интенсивность питания сосновых лубоедов на сосне обыкновенной в 5 раз выше, чем на сосне крымской (0,25 и 0,05 побегов/м<sup>2</sup> соответственно).

**Ключевые слова:** сосновые лубоеды, лесные пожары, санитарное состояние деревьев, интенсивность дополнительного питания сосновых лубоедов.

Одержано редколлегією 7.10.2009 р.



УДК 630\*453.768.24

**І. В. ПОРОХНЯЧ \***

**ПОШКОДЖЕННЯ КРОН СОСНИ ЛУБОЇДАМИ У СТІНАХ ЛІСУ,  
ЩО МЕЖУЮТЬ ЗІ ЗРУБОМ ВЕЛИКОГО ЗГАРИЩА**

*ДП "Новгород-Сіверська лісова науково-дослідна станція" УкрНДЦЛГА*

Досліджено інтенсивність пошкодження крон сосни звичайної лубоїдами під час додаткового живлення у стінах лісу на межі зі згарищем. Установлено, що в перший рік після пожежі осередки соснових лубоїдів локалізовані у стінах лісу на межі з лісосікою згарища, а вглиб насадження не поширювалися.

Ключові слова: малий і великий сосновий лубоїд *Tomicus minor* Hart. і *T. piniperda* L., згарище, додаткове живлення, категорія санітарного стану дерева.

Малий і великий соснові лубоїди (*Tomicus minor* Hart. і *T. piniperda* L.) є найбільш поширеними стовбуровими шкідниками соснових лісів. Вони одними з перших заселяють ослаблені дерева сосни, сприяючи подальшому погіршенню санітарного стану насаджень. Найбільш привабливими для них є соснові насадження, ослаблені внаслідок пожежі та в осередках кореневої губки [1, 2]. Особливої шкоди завдають лубоїди, пошкоджуючи крони сосен під час додаткового живлення.

У зв'язку з цим нашим завданням стало вивчення інтенсивності пошкодження крон сосни сосновими лубоїдами під час додаткового живлення в стінах лісу, що межують із лісосікою згарища в перший рік після пожежі.

Об'єктом для дослідження стало згарище Косачівського лісництва ДП "Остерське ЛГ". Пожежа відбулася 15 серпня 2008 року і мала характер стійкої низової, яка перейшла у верхову високої інтенсивності. Площа згарища сягала 414,4 га чистих соснових насаджень, у яких у зв'язку із утратою життєздатності дерев було проведено суцільні санітарні рубки. Різке освітлення та термічний вплив пожежі зумовили ослаблення стін лісу по периферії лісосіки, внаслідок чого дерева стали привабливими кормовими об'єктами для соснових лубоїдів.

Восени для додаткового живлення імаго лубоїдів вгризаються в пагони крони сосон, виточуючи всередині них повздовжні ходи. Ушкоджені пагони під дією своєї маси та потоків вітру обламуються і падають на підстилку. Це явище має назву "стрижка" соснових крон лубоїдами [5, 6]. Підрахування кількості обламаних пагонів на одиницю площі дає змогу оцінити інтенсивність живлення цього шкідника.

Збір зразків "відстрижених" лубоїдами пагонів сосни проводили 30 вересня 2009 р. у кв. 48 вид. 8 Косачівського лісництва ДП "Остерське ЛГ" на тимчасових пробних площах. Результати рекогносцирувального обстеження свідчать про погіршення стану насадження до ступеня дуже ослабленого. Значна частка дерев сосни звичайної (близько 60 %) мали ажурні зріджені крони. Як показало обстеження, до вагомих причин подібного стану належить інтенсивне "обстригання" пагонів гілок сосни лубоїдами, що призводило до зменшення асиміляційної поверхні насадження, приросту та погіршення загального санітарного стану ураженого деревостану.

Матеріал збирали у 30-тиметровій смузі стіни лісу від краю лісосіки згарища у межах проекції крон дерев сосни на 20 – 25 пробних площадках площею 1 м<sup>2</sup>. Було зроблено три вибірки у трьох напрямках у стіні лісу: південному (Пд), південно-східному (Пд-Сх) та південно-західному (Пд-Зх). Окрему вибірку (контрольну) збирали на відстані 50 м від межі зі згарищем углибині насадження. Далі в лабораторних умовах проводили детальний аналіз зразків: визначали довжину та діаметр зібраних пагонів, кількість вгризань на один пагін, довжину ходів лубоїда всередині пагона, наявність у них імаго.

\* І. В. Порохняч, 2009

У стіні лісу безпосередньо на межі зі згарищем щільність пагонів сосни, пошкоджених лубоїдами, становила в південного напрямку 7,45 шт./м<sup>2</sup>, у південно-східному – 6,35 шт./м<sup>2</sup>, у південно-західному – 6,48 шт./м<sup>2</sup>, загалом для стіни лісу – 6,74 шт./м<sup>2</sup> (табл. 1).

Таблиця 1

**Результати обліку пагонів сосни, ушкоджених сосновими лубоїдами при додатковому живленні (ДП "Остерське ЛГ", Косачівське лісництво, 2009 рік)**

Розташування облікових площадок	Кількість облікових площадок	Щільність пагонів, шт. / м <sup>2</sup>	Кількість пагонів, шт./%			
			загальна	у т. ч.		
				містять 2-ходи	містять імаго	містять шишки
Південно-східний напрямок	20	6,35	<u>127</u> 100,0	<u>10</u> 7,9	<u>10</u> 7,9	<u>10</u> 7,9
Південно-західний напрямок	25	6,48	<u>162</u> 100,0	<u>34</u> 21,0	<u>24</u> 14,8	<u>14</u> 8,6
Південний. напрямок	20	7,45	<u>149</u> 100,0	<u>25</u> 16,8	<u>9</u> 6,0	<u>15</u> 10,1
Разом на межі зі згарищем	65	6,74	<u>438</u> 100,0	<u>69</u> 15,8	<u>43</u> 9,8	<u>39</u> 8,9
Контроль (50 м углуб стіни лісу)	20	2,8	<u>59</u> 100,0	<u>3</u> 5,1	<u>6</u> 10,2	–

Водночас у стінах лісу на відстані 50 метрів від межі згарища щільність пагонів була значно меншою та становила 2,8 шт./м<sup>2</sup>. Отримані дані свідчать, що в деревах стін лісу, що безпосередньо прилягають до лісосіки згарища, інтенсивність процесів живлення соснових лубоїдів у 2,4 разу вища порівняно з насадженнями, що не зазнали безпосереднього впливу пожежі. Це дає змогу припустити, що від пошкоджених сосновими лубоїдами смуг лісу завширшки до 30 м осередок може поширюватися у сусідні насадження вглибині виділу.

Загальне середнє значення довжини пагонів сосни в ослаблених стінах лісу на межі з лісосікою становило  $6,20 \pm 0,142$  см ( $t = 1,73$ ). Довжина відстрижених лубоїдом пагонів коливалась у межах 1,5 – 26,0 см. У стінах лісу, що межують зі згарищем, цей показник становив: у стіні лісу південного напрямку –  $5,83 \pm 0,193$  см, південно-східного –  $6,14 \pm 0,28$  см, південно-західного –  $6,57 \pm 0,259$  см, для вибірки 50 м вглиб насадження –  $5,68 \pm 0,265$  см (табл. 2). На контролі лубоїди пошкоджували дещо дрібніші пагони, середня довжина яких становила  $5,68 \pm 0,265$  см. При порівнянні значень показника на межі з лісом та углибині різниці виявилися недостовірними при  $P > 0,05$  ( $t_{\text{факт.}} = 0,46; 1,19$  і  $2,40$  при  $t_{\text{табл.}} = 3,29$ ).

У кожному пагоні містилося від 1 до 3 канали лубоїда. Серед 438 пагонів вибірки 15,8 % містили всередині по 2 незалежних ходи шкідника, декілька екземплярів містило 3 вторгнення шкідника. Встановлено, що декількома особинами лубоїдами заселяються довші зразки соснових пагонів. Так, середня довжина пагона, що містив по 2 ходи, становила  $8,64 \pm 0,422$  см, що на 2,4 см більше за середні показники.

Середня довжина ходів лубоїдів всередині пагонів сосни безпосередньо у стіні лісу на межі згарища становила  $1,28 \pm 0,053$  см, на контролі – була недостовірно ( $t_{\text{факт.}} = 1,1$ ) нижчою  $1,11 \pm 0,145$  см (табл. 3).

Виявлено, що серед 9,8 % пагонів вибірки у каналах, проточених лубоїдом, були присутні імаго. У видовому розподілі серед виявлених жуків основну масу становив малий сосновий лубоїд – 93,3 % загальної кількості, а 6,7% припадало на великого соснового лубоїда.

Величина пагонів, що містила імаго, та ходів у них перевершували аналогічні показники зразків загалом. Так, середня довжина пагонів, що містили імаго лубоїдів усередині, становила  $7,67 \pm 0,519$  см, що майже на 1,5 см більше за загальні показники вибірки у стіні лісу. Довжина ходів всередині цих пагонів також перевищувала загальну на 1 см і сягала

2,31 ± 0,126 см. Одержані дані свідчать, що жуки лубоїдів залишаються в пагонах більших розмірів, під захистом відповідного шару рослинних тканин.

На частині «відстрижених» пагонів (8,9% від загальної кількості зібраних зразків) були виявлені шишки різного віку (див. табл. 1). Таким чином, знищуючи пагони із нестиглими шишками, соснові лубоїди побічно негативно впливають на репродуктивну здатність дерев та природне відновлення сосни на згарищі.

Таблиця 2

**Характеристика пагонів сосни, пошкоджених лубоїдами  
(ДП "Остерське ЛГ", Косачівське лісництво, 2009 рік)**

Група пагонів	Розташування облікових площадок	Кількість пагонів, шт	Довжина пагонів, см			Діаметр пагонів, мм		
			середня	min	max	середній	min	max
Загалом	Пд-Сх	127	6,14 ± 0,281	2,0	23,0	2,98 ± 0,080	2,0	7,0
	Пд-Зх	162	6,57 ± 0,259	1,5	26,0	3,06 ± 0,052	2,0	6,0
	Пд	149	5,83 ± 0,193	2,0	13,5	2,91 ± 0,060	2,0	7,5
	Разом на межі зі згарищем	438	6,20 ± 0,142	2,5	26,0	2,99 ± 0,036	2,0	7,5
	Контроль (50 м вглиб стіни лісу)	59	5,68 ± 0,265	2,2	11,5	3,01 ± 0,096	2,0	5,0
Містять 2 ходи всередині	Пд-Сх	10	9,60 ± 0,690	7,0	14,0	3,55 ± 0,229	2,5	5,0
	Пд-Зх	34	8,96 ± 0,772	5,0	26,0	3,47 ± 0,126	2,5	6,0
	Пд	25	7,81 ± 0,396	3,5	11,0	3,34 ± 0,131	2,0	5,0
	Разом на межі зі згарищем	69	8,64 ± 0,422	3,5	26,0	3,44 ± 0,084	2,0	6,0
	Контроль (50 м вглиб стіни лісу)	3	7,167 ± 0,600	6,0	8,0	3,50 ± 0,764	2,5	5,0
Містять імаго	Пд-Сх	10	7,95 ± 1,004	4,0	15,0	3,45 ± 0,252	2,5	5,0
	Пд-Зх	24	8,03 ± 0,808	4,0	23,0	3,30 ± 0,155	2,3	6,0
	Пд	9	6,40 ± 0,479	4,5	8,5	3,28 ± 0,188	2,5	4,0
	Разом на межі зі згарищем	43	7,67 ± 0,519	4,0	23,0	3,33 ± 0,110	2,3	6,0
	Контроль (50 м вглиб стіни лісу)	6	6,13 ± 0,764	4,3	9,0	3,33 ± 0,279	2,5	4,0

Таблиця 3

**Довжина ходів лубоїдів в обламаних пагонах сосни  
(ДП "Остерське ЛГ", Косачівське лісництво, 2009 рік)**

Група пагонів	Розташування облікових площадок	Кількість пагонів, шт.	Довжина ходів, см		
			середня	min.	Max.
Загалом	Пд-Сх	143	1,37 ± 0,110	0,1	6,0
	Пд-Зх	200	1,25 ± 0,085	0,2	8,0
	Пд	177	1,24 ± 0,084	0,2	5,5
	Разом на межі зі згарищем	520	1,28 ± 0,053	0,1	8,0
	Контроль (50 м вглиб стіни лісу)	63	1,11 ± 0,145	0,1	4,5
Містять імаго	Пд-Сх	11	2,55 ± 0,288	1,5	4,5
	Пд-Зх	25	2,27 ± 0,157	1,0	4,4
	Пд	10	2,14 ± 0,303	1,0	3,5
	Разом на межі зі згарищем	46	2,31 ± 0,126	1,0	4,5

**Висновки.** Інтенсивність пошкодження пагонів сосни звичайної у стінах лісу, що межують зі зрубами згарища, в перший рік після пожежі у 2,4 разу вища, ніж на контрольній ділянці. Осередки живлення соснових лубоїдів локалізовані в стінах лісу на межі зі згарищем, а вглиб лісу в перший рік після пожежі не поширюються.

Додаткове живлення соснових лубоїдів призводить до зменшення асиміляційної поверхні крон і певною мірою – репродуктивної здатності дерев, що може спричинити погіршення стану дерев і зменшення потенційних можливостей природного відновлення сосни на згарищі.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Воронцов А. И.* Лесная энтомология / А. И. Воронцов. – М.: Высшая школа, 1967. – 399 с.
2. *Воронцов А. И.* Лесозащита / А. И. Воронцов, И. Г. Семенкова. – М.: Лесн. пром-ть., 1980. – 328 с.
3. *Гирс Г. И.* Физиология ослабленного дерева / Г. И. Гирс. – Новосибирск: Наука, 1982. – 256 с.
4. *Исаев А. С.* Взаимодействие дерева и насекомых ксилофагов / А. С.Исаев, Г. И. Гирс – Новосибирск: Наука, 1975. – 347 с.
5. *Падій М. М.* Лісова ентомологія / М. М. Падій – К.: Вища школа, 1974. – 288 с.
6. *Римский-Корсаков М. Н.* Лесная энтомология / М. Н. Римский-Корсаков, В. И. Гусев и др. – М.-Л., Гослесбумиздат, 3-е изд-е, 1949. — 508 с.
7. *Храмцов Н. Н.* Стволовые вредители леса и борьба с ними / Н. Н. Храмцов, Н. Н. Падий – М.: Лесн. пром-сть., 1965. – 160 с.

Porohnyach I. V.

DAMAGE OF *PINUS SYLVESTRIS* L. CROWNS BY *TOMICUS MINOR* HART. AND *TOMICUS PINIPERDA* L. IN THE FOREST WALL ADJACENT TO CLEAR-CUTS OF LARGE BURNT FOREST AREA

SE "Novgorod-Severskiy Forest Research Station" of URIFFM

Intensity of *Pinus sylvestris* L. crown damage by *Tomicus minor* Hart. and *Tomicus piniperda* L. during maturation feeding in the forest walls adjacent to burnt forest area has been investigated. It was found, that in the first year after a fire the foci development of *Tomicus minor* Hart. and *T. piniperda* L. were localized within the forest walls adjacent to burnt forest area and didn't spread into the heart of the forest.

К е у w o r d s : *Tomicus minor* Hart., *Tomicus piniperda* L., burnt forest area, maturation feeding, category of tree sanitary condition.

Порохняч И. В.

ПОВРЕЖДЕНИЕ КРОН СОСНЫ ЛУБОЕДАМИ В СТЕНАХ ЛЕСА, ПРИЛЕГАЮЩИХ К ВЫРУБКАМ БОЛЬШОГО ГОРЕЛЬНИКА

ГП "Новгород-Северская лесная научно-исследовательская станция"

Исследовали интенсивность повреждения крон сосны обыкновенной лубоедами во время дополнительного питания в стенах леса на границе с горельником. Установлено, что в первый год после пожара очаги сосновых лубоедов локализованы в стенах леса на границе с лесосекой горельника, а в глубину насаждения не распространялись.

К л ю ч е в ы е с л о в а : малый сосновый лубоед *Tomicus minor* Hart., большой сосновый лубоед *T. piniperda* L., горельник, дополнительное питание, категория санитарного состояния дерева.

E-mail: [desna-90@rambler.ru](mailto:desna-90@rambler.ru)

Одержано редколегією 7.10.2009 р.

УДК 630.453

**Ю. И. ГНИНЕНКО<sup>1</sup>, Г. А. СЕРЫЙ<sup>2\*</sup>**  
**КОМПЛЕКСЫ ХВОЕГРЫЗУЩИХ ПИЛИЛЬЩИКОВ**  
**В СОСНЯКАХ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ**

*1. Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства*

*2. Центр защиты леса Волгоградской области*

Изучены особенности динамики численности и биологии хвоегрызущих пилильщиков в сложных очагах в сосняках Нижнего Поволжья. Выявлены причины преимуществ красноголового пилильщика-ткача в конкурентных отношениях с другими видами пилильщиков, а также причины преимущественного лета имаго обыкновенного соснового пилильщика во второй половине вегетационного периода.

**Ключевые слова:** хвоегрызущие пилильщики, сложные очаги массового размножения, красноголовый пилильщик-ткач, обыкновенный сосновый пилильщик, рыжий сосновый пилильщик.

На территории Волгоградской области сосняки естественного происхождения отсутствуют. Впервые искусственным разведением сосны на территории степей между Доном и Волгой занялись еще в конце XIX века казаки Всевеликого Войска Донского.

С тех пор здесь созданы сосновые леса на многих тысячах гектаров. Так, по данным учета лесного фонда на 1 января 2009 г., сосняки занимают в Волгоградской области площадь 73,2 тыс. га. В большинстве из них через непродолжительное время после создания начали формироваться очаги массового размножения многих видов насекомых. Ранее всего здесь были выявлены наличие майского хруща и очаги соснового подкорного клопа, причем клоп стал серьезной проблемой для лесоводов [3]. Затем были выявлены очаги побеговьюнов и сосновых пилильщиков.

По мере взросления сосновых посадок роль соснового подкорного клопа, майского хруща и побеговьюнов постепенно уменьшалась, в то время как роль хвоегрызущих пилильщиков постепенно возрастала. Здесь были выявлены очаги звездчатого и красноголового пилильщиков-ткачей, рыжего, обыкновенного, зеленого и бледноногого сосновых пилильщиков. Часто в одних и тех же лесных участках происходили одновременно вспышки нескольких видов пилильщиков, в результате чего формировались очаги с повышенной численностью сразу 2 – 3 видов.

Целью данной работы было исследование закономерностей массовых размножений хвоегрызущих пилильщиков в сосняках Поволжья.

Работы выполнены в сосняках искусственного происхождения разного возраста на территории, в основном, Волгоградской области. При обследовании очагов массового размножения пилильщиков проведены учёты численности зимующих особей в подстилке или в кроне обычными методами, принятыми в лесной энтомологии. Собранных при этом особей доставляли в лабораторию, где производили анализ их состояния, вскрывая коконы или разбирая пронимф и эонимф ткачей, у которых коконы отсутствуют. При таком анализе особей разделяли по признаку пола, по признаку реактивации диапаузы, по зараженности паразитоидами и возбудителями болезней.

Динамику численности пилильщиков исследовали с использованием архивных материалов с 1956 г. и данных собственных наблюдений [2, 5, 6].

При анализе взаимодействия видов в очагах их массового размножения использовали методические подходы, апробированные при анализе отношений в комплексах массовых видов еловых пилильщиков С. А. Астапенко с соавторами [1].

**Результаты.** В сосняках Волгоградской области известны вспышки массового размножения семи видов хвоегрызущих пилильщиков (табл. 1). Зачастую очаги их массового размножения совпадали в пространстве и времени, в результате чего формировались сложные очаги [2].

\* © Ю. И. Гниненко, Г. А. Серый, 2009

**Хвоегрызущие пилильщики сосны в Нижнем Поволжье за период 1956 – 2008 гг.**

Период наблюдений, годы	Площадь очагов доминирующих видов, га					
	показатели	рыжий сосновый пилильщик	обыкновенный сосновый пилильщик	бледноногий сосновый пилильщик и сопутствующие виды**	красноглавый пилильщик-ткач	звездчатый пилильщик-ткач
1956 – 1960	сред	1721,6	799,6	0	233,2	0
	max	3250	14510	0	1166	0
	min	812	406	0	0	0
1961 – 1970	сред	1205	3215	94,2	1150	0
	max	2822	10690	842	1887	0
	min	423	163	100	182	0
1971 – 1980	сред	1193,9	2403	0	3469,2	0
	max	3796	8638	0	5360	0
	min	101	150	0	964	0
1981 – 1990	сред	5926,8	8728,4	0	4213,7	0
	max	10727	12499	0	7873	0
	min	3198	4151	0	2424	0
1991 – 2000	сред	10238	8779,6	0	5728,5	0
	max	12262	12054	0	7856	0
	min	6794	5439	0	4301	0
2001 – 2008	сред	8391	5035,1	0	995,9	925
	max	10279	9819	0	2522	2556
	min	4191	4024	0	282	13
За период	сред	5334	5623	19	3158	150

*Примечание:* \*\* – в этих очагах, кроме бледнонового пилильщика, отмечены сходный, зеленый и желтоватый сосновые пилильщики.

Приведенные данные показывают, что из восьми видов хвоегрызущих пилильщиков наибольшее значение имеют три: обыкновенный, рыжий сосновые пилильщики и красноглавый пилильщик-ткач. Меньшее значение имеет звездчатый пилильщик-ткач, а остальные четыре вида только в течение короткого промежутка времени были многочисленными, а обычно только присутствуют в очагах в небольшой численности и сколько-нибудь существенных повреждений соснам не наносят. Значение этих фитофагов видно и по показателю средней ежегодной площади очагов по данным многолетних наблюдений (табл. 2).

Среди большого разнообразия комплексов пилильщиков в искусственных сосняках для этой статьи мы выбрали только те случаи, когда основным видом комплекса был красноглавый пилильщик-ткач *Acantholyda erythrocephala* L. Очаги красноглавого пилильщика-ткача формируются в искусственных сосновых посадках, заложенных на песчаных или супесчаных почвах, с возраста 5 лет. Наибольшего развития они достигают в сосновых посадках с 10 лет до 20 – 25-летнего возраста.

Очаги красноглавого пилильщика-ткача впервые были выявлены в районе исследований в 1960 г. на площади 1166 га в Арчединском, Камышинском, Новоаннинском и Урюпинском лесхозах. Тогда же было отмечено, что вместе с этим видом в очаге повышена численность популяций обыкновенного и рыжего сосновых пилильщиков. В 1961 г. площадь очагов возросла до 1767 га и достигла максимума в 1963 г., охватив 1887 га. С этого года в результате проводимых мер защиты площадь очагов стала уменьшаться, в 1968 г они числились на площади 375 га, а на следующий год затухли.

В 1987 г. в Серафимовичском лесхозе на площади 740 га был выявлен очаг красноглавого пилильщика-ткача. Здесь личинки сопутствующих видов были очень редки. Наибольшего развития очаг достиг в 1991 – 1992 гг., когда он охватил 1001 га. После этого



площадь очага стала сокращаться как благодаря проводимым мерам защиты, так и из-за естественных причин, и в 1997 г. очаг затух.

Таблица 2

**Средние ежегодные площади очагов пилильщиков в Волгоградской области**

Видовое название	Периоды действия очагов	Средняя площадь очагов за годы наблюдений, га /год
Звездчатый пилильщик-ткач <i>Acantholyda posticalis</i> Mats.	С начала XXI века по настоящее время	142,0
Красноголовый пилильщик-ткач <i>A. erythrocephala</i> L.	С 1960 г. по настоящее время	3710,0
Рыжий сосновый пилильщик <i>Neodiprion sertifer</i>	С середины XX века по настоящее время	5634,0
Обыкновенный сосновый пилильщик <i>Diprion pini</i> L.	С середины XX века по настоящее время	6260,0
Бледноногий сосновый пилильщик <i>Microdiprion pallipes</i> Fall.	1969 – 1970 гг.	24,0
Сходный сосновый пилильщик <i>Diprion similis</i> Hartig	1969 – 1970 гг.	24,0
Зеленоватый сосновый пилильщик <i>Gilpinia frutetorum</i> Fabr.	1969 – 1970 гг.	24,0
Желтоватый сосновый пилильщик <i>Gilpinia pallida</i> Kl.	1969 – 1970 гг.	24,0

Комплексный очаг с участием красноголового пилильщика-ткача и обыкновенного соснового пилильщика в 1969 г. действовал в Калачевском лесхозе на площади 1214 га. Мерами защиты численность личинок была резко снижена, что позволило в 1970 и 1971 гг. не учитывать очаг, однако значительная часть особей красноголового пилильщика-ткача находилась в диапаузе, и в результате их массового вылета в 1972 г. вновь были нанесены повреждения насаждениям на площади 776 га. Мерами защиты очаг был ликвидирован.

Аналогичный по видовому составу фитофагов очаг в 1989 г. на площади 260 га действовал в Серафимовичском лесхозе. Он был успешно ликвидирован в этом же году и более не восстанавливался.

Комплексный очаг с участием красноголового пилильщика-ткача, а также рыжего и обыкновенного сосновых пилильщиков с 1987 по 1994 г. действовал в Серафимовичском лесхозе. Первоначально он был выявлен на площади 200 га, но на следующий год его площадь возросла до 260 га. С этого года в течение 6 лет его площадь оставалась без изменений, но в 1994 г. она резко возросла до 932 га. В этом году была проведена защитная обработка, и очаг был ликвидирован.

Изучение особенностей биологии пилильщиков (табл. 3) позволяет выявить некоторые закономерности их взаимоотношений в очагах. Эти закономерности часто ускользают от внимания лесопатологов и довольно редко становятся предметом изучения [4]. Вместе с тем, такие исследования помогут понять как причины формирования сложных очагов, так и верно наметить мероприятия по защите леса.

Лёт взрослых особей красноголового пилильщика-ткача происходит обычно, начиная с конца апреля, и продолжается до конца мая. Практически точно в эти же сроки летают и взрослые особи обыкновенного соснового пилильщика первого поколения (табл. 4). В это время в кронах сосен находятся отложенные с осени яйцекладки рыжего соснового пилильщика. Самки как красноголового ткача, так и обыкновенного соснового пилильщика откладывают яйца на хвою предыдущего года. При массовом лёте взрослых особей они

могут мешать друг другу, конкурируя за места откладки яиц. Наиболее напряженной такая конкуренция может быть в очагах в том случае, если в предыдущие годы кроны сосен были сильно повреждены, а количество хвои в них заметно меньше нормы.

Таблица 3

**Особенности биологии пилильщиков в сложных очагах на территории Волгоградской области**

Видовое название	Откладка яиц на хвою		Питание хвоей		Коконирование или диапаузирование		
	прошлого года	текущего года	прошлого года	текущего года	в кроне	в почве	в подстилке
<i>Acantholyda posticalis</i> Mats.							
<i>A. erythrocephala</i> L.							
<i>Neodiprion sertifer</i> Geoffr.							
<i>Diprion pini</i> L. I-ое поколение							
<i>Diprion pini</i> L. II-ое поколение							

Таблица 4

**Фенологическая приуроченность стадий имаго, яиц и личинок пилильщиков на территории Волгоградской области**

Стадия развития	апрель			май			июнь			июль			август			сентябрь			октябрь		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
<i>Acantholyda erythrocephala</i> L.																					
И																					
Я																					
Л																					
<i>Acantholyda posticalis</i> Mats.																					
И																					
Я																					
Л																					
<i>Neodiprion sertifer</i> Geoffr.																					
И																					
Я																					
Л																					
<i>Diprion pini</i> L. *																					
И																					
Я																					
Л																					
<i>Diprion pini</i> L. **																					
И																					
Я																					
Л																					

Примечание: И – имаго; Я – яйцо, Л – личинка; \* – при активизации особей весной; \*\* – при активизации во второй половине лета.

Самки обыкновенного соснового пилильщика могут при откладке яиц нарушать целостность кладок рыжего соснового пилильщика, так как они откладывают их, как и рыжий сосновый пилильщик, внутрь хвоинок. Однако это скорее теоретическая возможность, и нам не приходилось наблюдать гибели кладок рыжего соснового пилильщика из-за повреждений, нанесенных при откладке яиц самками обыкновенного соснового пилильщика. Самки красноголового пилильщика-ткача откладывают яйца на поверхность хвоинки и даже теоретически не могут повредить уже отложенных кладок как рыжего, так и обыкновенного сосновых пилильщиков.

Первыми отрождаются личинки рыжего соснового пилильщика. Примерно через 1 – 2 недели после этого появляются личинки красноголового пилильщика-ткача и обыкновенного

соснового пилильщика. Все они приступают к питанию хвоей предыдущего года. При высокой численности конкуренция за пищу у них может быть весьма высокой.

Питание личинок всех трёх видов продолжается до конца июня – начала июля. Затем личинки обыкновенного соснового пилильщика коконизируются в кронах среди хвои, личинки красноголового пилильщика-ткача зарываются в почву на глубину до 5 – 10 см, а личинки рыжего соснового пилильщика коконизируются в нижнем слое подстилки. Следовательно, конкуренция за места коконирования у них отсутствует.

Важно подчеркнуть, что как у красноголового пилильщика-ткача, так и у рыжего соснового пилильщика с завершением питания особей в июне-июле активная жизнедеятельность прекращается. В то же время у обыкновенного соснового пилильщика в конце июля – в августе происходит лёт взрослых особей второго поколения, и его личинки должны питаться хвоей сосен в августе-сентябре. В том случае, если в течение периода питания личинок всех пилильщиков в начале лета кронам сосен были нанесены сильные повреждения, то самкам обыкновенного соснового пилильщика второго поколения становится трудно найти места для откладки яиц, а личинки второго поколения оказываются в условиях острой нехватки корма с самого момента отрождения.

Следовательно, при отсутствии мер защиты в сложных очагах с участием этих трех видов пилильщиков в наиболее неблагоприятных условиях оказываются самки и особенно личинки второго поколения обыкновенного соснового пилильщика. В случае нанесения сильных повреждений кронам в таких очагах личинки весной первоначально уничтожают хвою предыдущих лет. К концу их развития уже отрастает хвоя на побегах текущего года, и в некоторые годы она также может быть в той или иной степени повреждена личинками. При высокой численности личинок кроны в древостоях могут быть полностью лишены хвои как прежних лет, так и текущего года. В таких условиях самки обыкновенного соснового пилильщика второго поколения и самки рыжего соснового пилильщика не находят мест для откладки яиц и вынуждены мигрировать в другие древостои. В результате этого, уже на следующий год видовой состав пилильщиков может претерпеть существенные изменения, поскольку численность рыжего и обыкновенного пилильщиков может быть сохранена здесь только за счет диапаузирующей части популяции. Это же относится и к красноголовому пилильщику-ткачу, поскольку вылетающие самки на следующий год после нанесения сильных повреждений кронам могут не находить достаточного количества мест для откладки яиц. В таком случае они также вынуждены мигрировать в соседние древостои. Однако диапауза у красноголового пилильщика-ткача более длительна, чем у рыжего и обыкновенного сосновых пилильщиков, и чаще всего на следующий после нанесения сильных повреждений год вылетает незначительная часть особей. Это создает для красноголового пилильщика-ткача преимущество в конкуренции с двумя другими видами пилильщиков.

Лёт взрослых особей рыжего соснового пилильщика происходит в конце вегетационного периода и может продолжаться даже в конце октября и в начале ноября. В случае нанесения сильных повреждений личинками рыжего соснового пилильщика в раннелетний период или при суммарном сильном повреждении крон личинками рыжего соснового пилильщика в раннелетний период и личинками обыкновенного соснового пилильщика во второй половине вегетационного сезона, самки рыжего пилильщика могут с трудом находить места для откладки яиц. В этом случае они вынуждены будут мигрировать в другие древостои.

Таким образом, сильное повреждение крон в первой половине вегетационного сезона создает затруднения для откладки яиц самками обыкновенного соснового пилильщика второго поколения и выходящими из летней диапаузы самками рыжего соснового пилильщика, которые из-за ограниченных ресурсов, подходящих для откладки яиц, вынуждены мигрировать в другие древостои. Слабое или среднее повреждение крон в первой половине сезона и сильное повреждение крон личинками обыкновенного соснового пилильщика второго поколения создает сильные затруднения самкам рыжего соснового

пилильщика, которые из-за дефицита мест для откладки яиц вынуждены мигрировать за пределы очага.

Обычно в популяциях красноголового пилильщика-ткача значительная часть особей не вылетает на следующий год, а остаётся в диапаузе, которая может продолжаться в течение нескольких лет. Даже вылет части особей на следующий год после нанесения сильных повреждений создает условия для миграции только небольшой доли самок (из-за дефицита мест для откладки яиц) в популяции. Весной следующего года хвоя в сильно поврежденных древостоях частично восстанавливается, но некоторый уровень ее дефицита еще продолжает сохраняться. Это второй год подряд создает трудности для откладки яиц самками обыкновенного и рыжего сосновых пилильщиков. Все это ведет к снижению численности этих фитофагов в очагах. Но на второй-третий годы после нанесения сильных повреждений хвоя в кронах восстанавливается, и в это время происходит вылет значительной части популяции красноголового пилильщика-ткача. Такие биологические особенности изучаемых нами видов пилильщиков создают условия для постепенного вытеснения красноголовым пилильщиком-ткачом других пилильщиков из совместных очагов массового размножения.

Такие изменения видового состава вредителей в очагах с участием красноголового пилильщика-ткача в Поволжье происходили неоднократно. Так например, в 1960 г. в сосняках ряда лесхозов был выявлен совместный очаг трех видов хвоегрызущих пилильщиков на площади 1166 га. Однако уже в 1965 г. эти очаги числились только как очаги одного красноголового пилильщика-ткача.

В очагах пилильщиков начиная с середины XX века неоднократно проводили меры защиты, направленные на уничтожение личинок вредителей. Чаще всего применяли при этом различные пиретроидные препараты (исключением являлись обработки вирином-диприоном, которые практиковались в очагах одного рыжего соснового пилильщика). Проводимые хозяйствами меры защиты направлены, в первую очередь, на ликвидацию личинок преобладающего вида. Такой подход вполне понятен и весьма логичен. Для достижения этой цели защитные опрыскивания проводили чаще всего в первой половине июня. В это время большая часть личинок красноголового пилильщика-ткача уже отродилась из яиц и активно питалась в кронах. В это же время все личинки рыжего и первого поколения обыкновенного пилильщиков также активно питались. Проведенные обработки приводили к тому, что в результате воздействия пестицидов погибали личинки рыжего и обыкновенного пилильщиков в большей степени, чем личинки красноголового пилильщика-ткача. Это происходит в силу нескольких причин. Во-первых, личинки и рыжего и обыкновенного сосновых пилильщиков живут на хвое открыто и более доступны для инсектицидов, чем личинки красноголового пилильщика-ткача, которые живут в паутинных гнездах. Во-вторых, в июне, когда большая часть личинок красноголового пилильщика-ткача питается, в связи с сильной растянутостью периода лёта имаго этого вида, в кронах находятся как наиболее поздно отложенные яйца, так и личинки в последних возрастах. Из-за этого часть популяции красноголового пилильщика-ткача избегает воздействия пестицидов, а в результате проводимых защитных обработок в большей мере страдают от пестицидов личинки обыкновенного и рыжего сосновых пилильщиков.

Такая практика проведения мер защиты привела к неожиданному эффекту. В течение практически 40 лет в Поволжье в большинстве очагов уничтожению чаще всего подвергались особи обыкновенного соснового пилильщика первого поколения. Но в популяциях этого пилильщика всегда присутствуют особи, которые развиваются в одном поколении в год. Так, в странах бывшей Югославии [7] в равнинных сосняках пилильщик развивается в двух поколениях, а горах – в одном поколении, но при этом массовый лет происходит весной. В Волгоградской же области нашими наблюдениями установлено, что при развитии в одном поколении (а именно по такой схеме развивается большая часть популяций) лёт взрослых особей происходит во второй половине лета. Такая особенность обыкновенного соснового пилильщика сформировалась здесь в силу того, что конкурентные

отношения внутри комплекса хвоегрызущих пилильщиков и проводимые меры защиты создали условия для успешного развития преимущественно тех особей, имаго которых при развитии в одном поколении в год летают во второй половине лета.

**Выводы.** В сложных очагах массового размножения нескольких видов хвоегрызущих пилильщиков преимущество в конкурентных отношениях при высокой численности особей при отсутствии воздействия хозяйственной деятельности человека имеет красноголовый пилильщик-ткач в силу его способности находиться длительное время в состоянии диапаузы. Сильные повреждения крон в первой половине лета, которые причиняют личинки красноголового пилильщика-ткача, рыжего соснового пилильщика и обыкновенного соснового пилильщика первого поколения, создают крайне неблагоприятные условия для развития в данном древостое второго поколения обыкновенного соснового пилильщика.

Проведение в сложных очагах защитных обработок в первой половине вегетационного периода приводило к гибели как особей конкурирующих за питание видов, так и личинок обыкновенного соснового пилильщика, взрослые особи которого вылетали весной. Это создало условия для формирования популяций этого вида, в которых основная масса особей развивается в одном поколении в год с летом во второй половине вегетационного периода.

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Астапенко С. А. и др. Особенности экологических ниш массовых видов пилильщиков (Symphyta, Hymenoptera) в ельниках Красноярского края / С. А. Астапенко, Ю. Н. Баранчиков, Е. Н. Пальникова // Вестник КрасГУ Экология. – 2006. – С. 73 – 77.
2. Гниненко Ю. И. и др. Массовые размножения хвоегрызущих и иных вредителей сосны в лесах Волгоградской области во второй половине XX века / Ю. И. Гниненко, Г. А. Серый // Защита леса от вредителей и болезней. – Пушкино: ВНИИЛМ, 2003. – С. 21 – 32.
3. Гуман В. В. Причины гибели сосновых культур в Арчадинской даче области войска Донского / В. В. Гуман // Труды по лесному опытному делу в России. – С-Петербург: Лесной департамент, 1913. – Вып. L. – 81 с.
4. Мешкова В. Л. Особливості пошкодження крон сосновими пильщиками в насадженнях Луганської області / В. Л. Мешкова, М. С. Коленкіна // Лісівництво і агролісомеліорація. – Х.: УкрНДЛГА, 2009. – Вип. 115. – С. 275 – 280.
5. Серый Г. А. Некоторые аспекты методики регулирования численности рыжего соснового пилильщика / Г. А. Серый // Степи северной Евразии : сб. науч. работ IV Междунар. симпозиума. – Оренбург, 2006. – С. 651 – 655.
6. Серый Г. А. Рыжий сосновый пилильщик в Волгоградской области / Г. А. Серый // Защита и карантин растений. – 2008. – № 8. – С. 37 – 38.
7. Vasic K. (red.) Prirucnik izvestajne i dijagnosticko prognozne sluzbe zastite suma. – Beograd, 1981. – 336 s.

Gninenko Ju. I., Seryj G. A.

COMPLEXES OF NEEDLE BROWSING SAWFLIES IN THE PINE STANDS OF LOW VOLGA REGION

1. All-Russian Research Institute of Silviculture and Forestry Mechanization

2. Center of Forest Protection of Volgograd region

Peculiarities of population dynamics and biology of needle browsing sawflies in multiple foci in pine stands of Low Volga region were studied. The causes of advantages of *Acantholyda erythrocephala* L. in competition with other sawflies as well as the causes of preferential swarming of *Diprion pini* L. in the second part of vegetation period.

Key words: needle browsing sawflies, multiple foci of mass propagation, *Acantholyda erythrocephala* L. *Diprion pini* L., *Neodiprion sertifer* Geoffr.

Гниненко Ю. І., Сірий Г. О.

КОМПЛЕКСИ ПИЛЬЩИКІВ-ХВОЄГРИЗІВ У СОСНЯКАХ НИЖНЬОГО ПОВОЛЖЯ

1. Всеросійський науково-дослідний інститут лісівництва і механізації лісового господарства

2. Центр захисту лісу Волгоградської області

Вивчені особливості динаміки чисельності та біології пильщиків-хвоегрзів у складних осередках у сосняках Нижнього Поволжя. З'ясовані причини переваг червоноголового пильщика-ткача у конкурентних стосунках із іншими видами пильщиків, а також причини переважного льоту імаго звичайного соснового пильщика у другій половині вегетаційного періоду.

Ключові слова: пильщики-хвоегрзи, складні осередки масового розмноження, червоноголовий пильщик-ткач, звичайний сосновий пильщик, рудий сосновий пильщик.

Одержано редколегією 7.10.2009 р.

УДК 630.453

**В. Л. МЕШКОВА<sup>1</sup>, К. В. ДАВИДЕНКО<sup>2</sup>, Т. В. КУЧЕРЯВЕНКО<sup>3\*</sup>**  
**ДИНАМІКА ПЛОЩ ОСЕРЕДКІВ МАСОВОГО РОЗМНОЖЕННЯ**  
**СОСНОВИХ ПИЛЬЩИКІВ У НАСАДЖЕННЯХ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

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

Г. М. Висоцького

2. Державне спеціалізоване лісозахисне об'єднання "Східлісозахист"

3. Державне спеціалізоване лісозахисне підприємство "Харківлісозахист"

Проаналізовано показники динаміки площ осередків звичайного (*Diprion pini* L.) та рудого (*Neodiprion sertifer* Geoffr.) соснових пильщиків у насадженнях підприємств Харківського ОУЛМГ за період 1960–2009 рр. Середня площа осередків звичайного (ЗСП) та рудого (РСП) соснових пильщиків сягає 8,4 і 0,47 тис. га, середній інтервал між спалахами масового розмноження – 9 і 5 років відповідно. За середньою багаторічною площею осередків ЗСП переважає ДП "Ізюмське ЛГ" (79 % від площі осередків в області), за середньою багаторічною площею осередків РСП – ДП "Куп'янське ЛГ" (49 %).  
Ключові слова: звичайний сосновий пильщик (ЗСП), рудий сосновий пильщик (РСП), осередок масового розмноження комах.

Серед комах-хвоєгризів соснові пильщики найбільш поширені у лісових насадженнях України [2]. Масові розмноження рудого соснового пильщика (*Neodiprion sertifer* Geoffr.) виявляються у 45,6 % років, а звичайного соснового пильщика (*Diprion pini* L.) – у 29,9 % років. Середня площа осередків звичайного соснового пильщика (ЗСП) становить 65,2% від площі осередків хвоєгризів і 15% від площі осередків хвоєлистогризів в Україні, а площа осередків рудого соснового пильщика (РСП) – 14,9 і 3,4% відповідно [3].

Аналіз багаторічних даних стосовно динаміки площ осередків комах-хвоєлистогризів свідчить, що максимальна площа осередків РСП в Україні збільшилася з 7,9 тис. га у 1947–1977 рр. до 101,8 тис. га у 1978–2008 рр., що відбулося переважно за рахунок заселення ним соснових культур, створюваних на зрубках і невіддях [2].

Зважаючи на відмінності за частотою, інтенсивністю та тривалістю масових розмножень у різних регіонах та з метою вдосконалення методів прогнозування наступних спалахів доцільним є проведення аналізу динаміки площ осередків соснових пильщиків в окремих областях. Так, дослідженнями у Луганській області встановлено, що інтенсивність і тривалість спалахів РСП останнім часом збільшилися порівняно із спалахами 70-х і 80-х рр., терміни початку й закінчення спалахів соснових пильщиків за останні 30 років відрізнялися в лісах окремих лісогосподарських підприємств і лісництв, спалахи масового розмноження РСП і ЗСП у 1996–1998 і 2002–2006 рр. розвивалися одночасно [4].

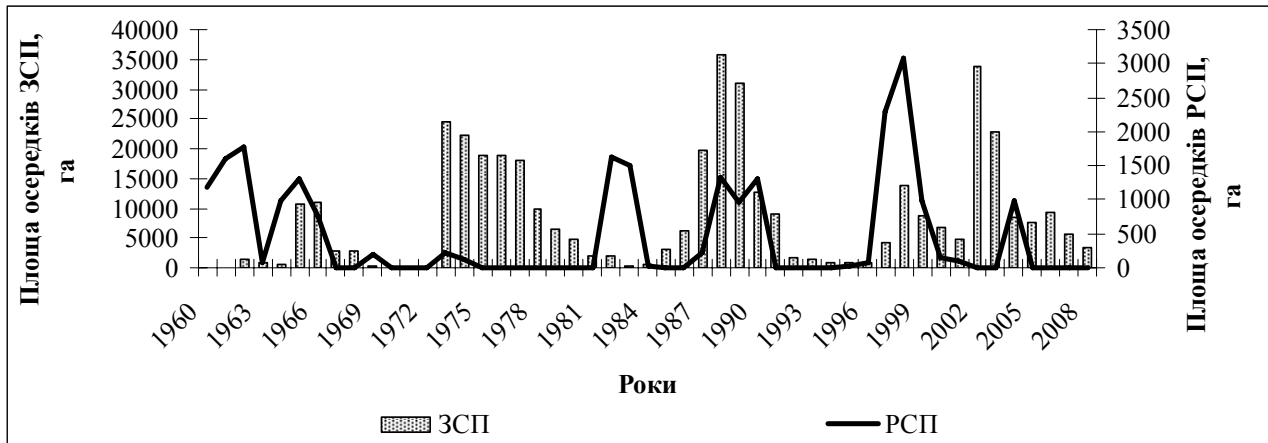
Як відомо [1, 6], РСП може заселяти сосну навіть у незімкнених лісових культурах, а ЗСП заселяє насадження більш старшого віку. РСП надає перевагу вологішим умовам і північнішим районам, а ЗСП – сухішим і теплішим ділянкам і регіонам. Личинки РСП живляться хвоєю попереднього року з початку її вегетації, тобто після дати стійкого переходу температури повітря через 10°C, а закінчують живлення в середині червня. Личинки ЗСП починають живлення у червні також хвоєю минулого року, на яку відкладають яйця. Тому на початку червня одночасно можуть бути виявлені як личинки рудого соснового пильщика старших віків, так і личинки звичайного соснового пильщика молодших віків. У випадку розвитку одного покоління звичайного соснового пильщика та його переривання літньою діапаузою живлення личинок у серпні відбувається на хвої поточного року, яка на той час уже не відрізняється за хімічним складом та іншими властивостями від хвої минулого року на початку сезону. Такою самою хвоєю живляться також личинки літнього покоління звичайного соснового пильщика. Саме тому іноді осередки обох видів можуть виявлятися тих самих насадженнях [5].

\* © В. Л. Мешкова, К. В. Давиденко, Т. В. Кучерявенко, 2009

Метою цієї роботи було виявлення закономірностей динаміки площ осередків рудого та звичайного соснових пильщиків у Харківській області.

Джерелом даних були матеріали статистичної звітності лісогосподарських підприємств із 1960 р. і ДСЛЮ "Східлісозахист" – з 1981 р.

Аналіз багаторічної динаміки площ осередків (1960 – 2009 рр.) свідчить, що середнє й максимальнє значення цих показників були вищими стосовно осередків звичайного соснового пильщика. Середня площа осередків ЗСП сягала 8,4 тис. га, максимальна – 35,6 тис. га, а осередків РСП – 0,47 і 3,1 тис. га відповідно, тобто ці показники відрізнялися в 11,5 і 17,9 разу. За досліджуваній період зареєстровано 5 спалахів масового розмноження ЗСП та 8 спалахів РСП (рис. 1). Ці спалахи відрізнялися за частотою, тривалістю та інтенсивністю.



**Рис. 1 – Динаміка площ осередків соснових пильщиків у Харківській області (ЗСП – звичайний сосновий пильщик; РСП – рудий сосновий пильщик)**

Серед спалахів масового розмноження ЗСП хвиля 1961 – 1969 рр. мала чітко виражений максимум у 1965 – 1966 рр. (10,7 – 11 тис. га). Найбільші за площею спалахи масового розмноження ЗСП зареєстровані в лісах Ізюмського лісгоспу (максимум у 1965 р. 10,7 тис. га). Майже одночасно зростання площ осередків цього пильщика було зареєстровано у Красноградському лісгоспі, проте площа осередків у 1960 р. не перевищувала 63 га, а у 1966 р. – 303 га. Осередок ЗСП у Жовтневому лісгоспі було зареєстровано на площі 1000 га, але в наступні роки свідчень про нього немає. Виявлення цього осередку збіглося за часом зі згасанням осередку в Ізюмському лісгоспі.

Наступна хвиля зростання площ осередків ЗСП розпочалася у 1973 р. на площі 24,6 тис. га, причому незважаючи на щорічне застосування інсектицидів площа осередків залишалася доволі високою протягом шести років і ще 4 роки трималася на рівні 5 тис. га. Лише у 1983 – 1984 рр. цей показник залишався на рівні 0,4 тис. га. У 70-ті роки площа осередків ЗСП в Ізюмському лісгоспі досягла 24,5 тис. га (1973 р.), у 1975 р. сягала 15,1 тис. га, у 1978 р. – 8,1 тис. га, і лише у 198 році знизилася до 246 га.

Площа осередків ЗСП у Жовтневому лісгоспі становили 1640 га у 1974 році, збільшилася до 1749 га у 1975 році, а потім протягом майже 10 років залишалася на такому ж рівні. У Зміївському лісгоспі зростання площі осередків ЗСП зареєстровано у 1975 році (2060 га), але вже у 1976 році вона зменшилася до 1754 га. Невеликі за площею осередки ЗСП виявлені у 1974 р у Близнюківському (56 га) та Красноградському (50 га) лісгоспах. У Куп'янському лісгоспі у 1976 році площа осередків ЗСП сягала 1928 га, у 1977 р. – 1252 га.

Наступна хвиля масового розмноження ЗСП характеризувалася майже класичним розвитком – поступовим зростанням площ осередків, максимумом у 1988 – 1989 рр. (35,6 – 30,9 тис. га) і доволі швидким згасанням. Дві останні хвилі динаміки площ осередків ЗСП накладаються одна на одну (див. рис. 1), що пояснюється різними термінами початку спалахів в окремих лісогосподарських підприємствах. Максимум першого спалаху (13,6 тис. га) відмічено у 1998 році, а другого (33,7 тис. га) – у 2002 році. Таким чином, середній

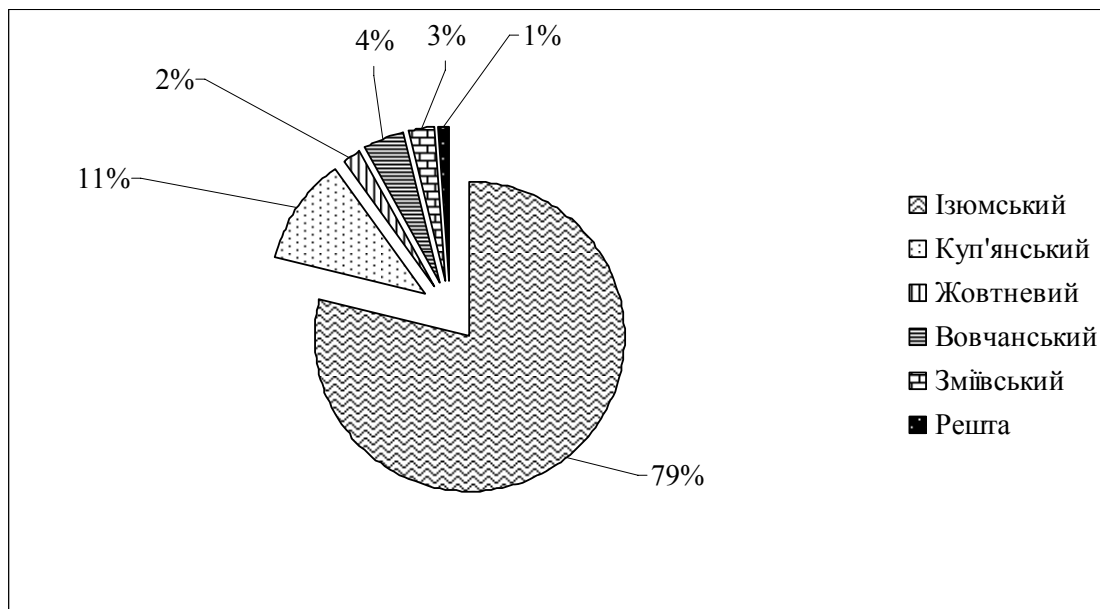


інтервал між спалахами масового розмноження ЗСП сягав 9 років, найменший – 4 роки, а найбільший – 15 років.

У 80-ті роки зареєстровано спалах ЗСП у Чугуєво-Бабчанському лісгоспі на площі 129 га, площа осередку у 1986 році знизилася до 60 га і лише у 1992 р. – до 15 га. У Вовчанському лісгоспі площа осередків ЗСП у 1987 році сягала 1019 га, у Балаклеїському – 2185 га, проте вже наступного року знизилася до 55 га. У Зміївському ЛГ площа осередків ЗСП у 1985 році сягає 2800 га, у 1987 – 1000 га, а у 1989 році осередки вже не зареєстровано. У Жовтневому лісгоспі у 1986 році площа осередків перевищувала 3000 га і залишалася на такому рівні до початку 90-х рр. У Красноградському лісгоспі спалах зареєстровано у 1988 році на площі 3012 га.

Рекордні за площею осередки ЗСП виявлено у Куп'янському (16,2 тис га у 1988 році) та Ізюмському лісгоспах (12,3 тис. га у 1987 – 1989 рр.). Осередки у Куп'янському лісгоспі згасли у 1991 році, а в Ізюмському їх площа становила у 1990 р. 7886 га, у 1991 р. – 5898 га, у 1992 р. – 1535 га. Після зниження площ осередків ЗСП до 734 га в Ізюмському ЛГ у 1994 – 1996 рр. новий період росту їхніх площ виявлено у 1997 році (4176 га) з максимумом у 1998 р. (12,3 тис. га). Найбільшу площу осередків ЗСП під час цього спалаху відмічено у Придонецькому (3686 га), Артемівському (3017 га), Піщанському (2797 га) та Ізюмському (2160 га) лісництвах. У Завгороднівському лісництві максимальна площа осередків становила 700 га, а середня за останні 13 років (1987 – 1999 рр.) – 349 га. У Червонооскольському лісництві середня площа осередків становила 116 га, у Студенецькому – 77 га. Наступний спалах масового розмноження ЗСП у Харківській області мав максимум у 2002 році (33,7 тис. га).

Аналіз розподілу середньої багаторічної площі осередків ЗСП за лісгоспами Харківського ОУЛМГ свідчить про суттєве переважання їх (79%) у Ізюмському лісгоспі (рис. 2). Друге місце за цим показником посідає Куп'янський лісгосп (11%), меншою мірою осередки ЗСП поширені у Вовчанському (4%), Зміївському (3%), Жовтневому (2%). У лісах решти лісгосподарських підприємств Харківського ОУЛМГ осередки масового розмноження ЗСП реєструються дуже рідко (разом 1% від загальної площі осередків).



**Рис. 2 – Розподіл середньої багаторічної площі осередків звичайного соснового пильщика за лісгосподарськими підприємствами Харківського ОУЛМГ**

Незважаючи на велику площу осередків, загроза пошкодження хвої в багатьох із них була порівняно невеликою. Так у Вовчанському лісгоспі в осередку ЗСП разом із сосновим п'ядуном загроза пошкодження крон у 2002 році не перевищувала 25%.

Приклад розподілу площ осередків ЗСП за рівнем загрози пошкодження насаджень у 2008 році наведено у табл. 1.

Таблиця 1

**Розподіл площ осередків ЗСП із різною загрозою пошкодження крон у 2008 році**

Лісогосподарське підприємство	Лво	Площа осередків у I поколінні				Площа осередків у II поколінні			
		загальна	із загрозою			загальна	із загрозою		
			до 25 %	25 – 50 %			до 25 %	25 – 50 %	
		га		%		га		%	
Балаклійське	Норцівське	2701	1401	1300	48,1	1300	0	1300	100
Ізюмське	Завгороднівське	834	834	0	0,0	0	0	0	0
	Приднінське	677	677	0	0,0	1400	750	650	46,4
	Піщанське	4183	3523	660	15,8	2250	1450	800	35,6
	Червонооскільське	2880	2880	0	0,0	705	205	500	70,9
	Ізюмське	3891	3891	0	0,0	1000	400	600	60
	Петрівське	907	907	0	0,0	1000	700	300	30
	Студенецьке	0	0	0	0,0	600	450	150	25
Жовтневе	Васіщевське	656	656	0	0,0	0	0	0	0
	Бабаївське	240	240	0	0,0	0	0	0	0
Куп'янське	Борівське	650	650	0	0,0	1200	150	1050	87,5

Аналіз даних табл. 1 свідчить, що загроза пошкодження крон личинками ЗСП II покоління у 2008 році на переважній площі осередків не перевищувала 25 %. Винятками є Норцівське лісництво ДП "Балаклійське ЛГ", де загроза пошкодження крон личинками I покоління сягала 25 – 50 % на 48,1% площі осередків, та Піщанське лісництво ДП "Ізюмське ЛГ", де така загроза визначена на 15,8 % площі осередків.

Загроза пошкодження крон личинками ЗСП II покоління у 2008 році зростає у більшості лісництв, де було виявлено осередки масового розмноження цього виду (див. табл. 2). Повністю згасли осередки у ДП "Жовтневе ЛГ" та Завгороднівському лісництві ДП "Ізюмське ЛГ".

Загальна площа осередку ЗСП у II поколінні зменшилася, а частка площі із загрозою пошкодження крон 25 – 50 % збільшилася у Норцівському лісництві ДП "Балаклійське ЛГ" (від 48,1 до 100 %), а також Піщанському (від 15,8 до 35,6 %), Червонооскільському (від 0 до 70,9 %) та Ізюмському (від 0 до 70,9 %) лісництвах ДП "Ізюмське ЛГ".

Збільшилися як загальна площа осередку ЗСП у II поколінні, так і частка площі із загрозою пошкодження крон 25 – 50 % у Приднінському (до 46,4 %), Петрівському (30 %), Студенецькому (25 %) лісництвах ДП "Ізюмське ЛГ" та Борівському лісництві ДП "Куп'янське ЛГ" (87,5 %).

Масові розмноження РСП мали максимуми у 1961 – 1962 рр. (1,6 – 1,8 тис. га), у 1965 р. (1,3 тис. га), нетривалі – з максимумами у 1969 р. (0,2 тис. га) та 1973 р. (0,2 тис. га). У 60-ті роки у Куп'янському лісгоспі максимальну площу осередків (0,9 га) визначено у 1964 році, у Вовчанському – у 1966 р (0,6 га). У ці самі роки площі осередків РСП у Балаклійському, Гутянському, Зміївському та Красноградському лісгоспах становили 8, 30, 54 та 10 га. У 1973 – 1974 рр. осередки РСП виявлено лише у Вовчанському лісгоспі на площі 210 га.

У 80-ті роки визначено нетривалий спалах РСП з доволі високим максимумом у 1982 – 1983 рр. (1,6 – 1,5 тис. га), переважно у Куп'янському лісгоспі. У решті лісгоспів спалах РСП у ці роки не розвивався, лише в Балаклійському ЛГ площа осередку цього виду становила 19 га. У 1986 році спалах масового розмноження РСП у Харківській області знову розпочався у Куп'янському лісгоспі. У 1987 році площа осередку в цьому лісгоспі досягла 2,5 тис. га, у 1988 – 4,3 тис. га, з яких захист насаджень був необхідним на площі 1,3 та 0,9 тис. га відповідно. У Балаклійському лісгоспі зареєстровано короткочасний спалах у 1987 році (загалом площа осередку сягала 200 га, до захисту призначено 120 га), у Вовчанському – з максимумом у 1990 році (1,5 тис. га, до захисту – 1,3 тис. га).

У 1996 – 2001 рр. в Харківській області розвивався спалах РСП з максимумом 3,0 тис. га у 1998 р. При цьому у Балаклійському ЛГ спалах тривав лише один рік на площі 1 тис. га, а у Красноградському, Вовчанському та Куп'янському лісгоспах великі площі осередків РСП зареєстровано протягом 4 років поспіль. У Куп'янському лісгоспі максимальна оброблена площа сягала у 1997 році 1,8 тис. га, у Вовчанському лісгоспі у 1998 році – 1,4 тис. га, у Красноградському – 1,1 тис. га.

За період 2002 – 2008 рр. найбільшу площу осередків РСП, де був потрібен захист, виявлено у 2004 році (1,0 тис. га із 8,7 тис. га загальної площі осередків), у тому числі 0,5 тис. га у Вовчанському ЛГ та 0,5 тис. га у Куп'янському. У Балаклійському та Красноградському лісгоспах заходів захисту лісу в осередках РСП не проводили.

Загалом за період 1960 – 2009 рр. середній інтервал між спалахами РСП становив 5 років, найменший – 3 роки, найбільший – 9 років (див. рис. 1).

Аналіз даних стосовно розподілу середніх багаторічних площ осередків РСП за лісгосподарськими підприємствами Харківського ОУЛМГ проведено з урахуванням загальної площі осередків і площі, на якій загроза об'їдання хвої становила понад 25 % (рис. 3).

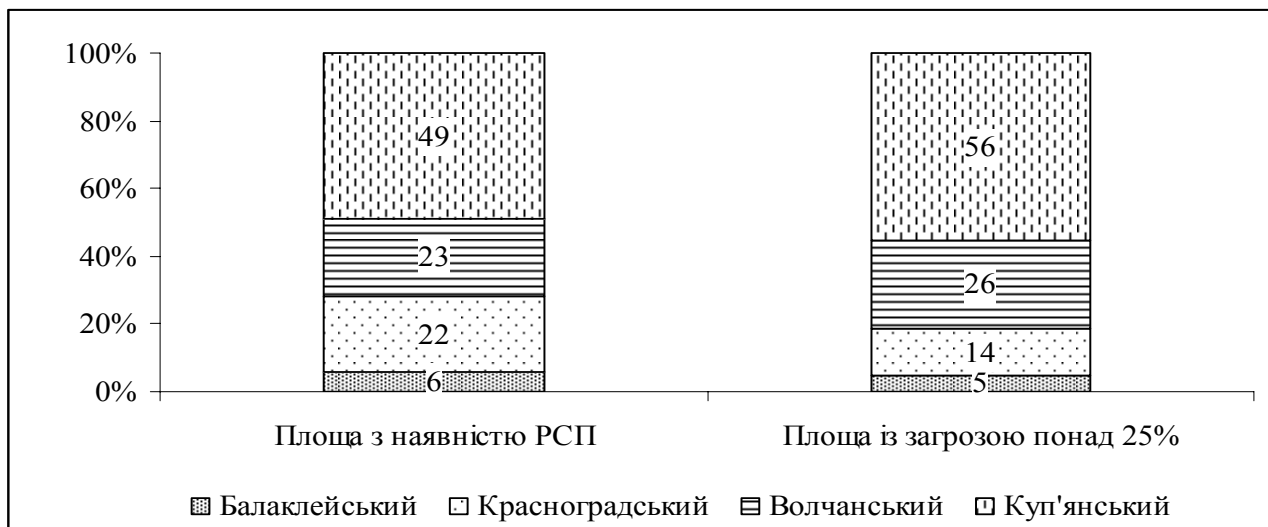


Рис. 3 – Розподіл площ осередків РСП за лісгосподарськими підприємствами Харківського ОУЛМГ

Дані рис. 3 свідчать, що співвідношення площ окремих лісгоспів за цими показниками відрізнялося незначною мірою. Так, частка загальної площі осередків РСП у Куп'янському лісгоспі становила 49 % (середня площа осередків 1,4 тис. га, максимальна – 4,8 тис. га), а від площі осередків із загрозою понад 25 % – 56 % (0,3 та 1,8 тис. га середня та максимальна площа осередків відповідно). Друге місце посідав Вовчанський лісгосп (23 і 26 %, середня площа осередків 0,7 і 0,1 тис. га; максимальна – 4,9 і 1,4 тис. га). Третє місце посідав Красноградський лісгосп (22 і 14%; середня площа осередків 0,6 і 0,07 тис. га; максимальна – 2,9 і 1,1 тис. га). Останнє місце посідав Балаклійський лісгосп (6 і 5 %, середня площа осередків 0,19 і 0,02 тис. га; максимальна – 1,5 і 0,5 тис. га).

Загроза пошкодження крон личинками ЗСП у II поколінні переважно більша, ніж у I поколінні, що свідчить про необхідність обов'язкового проведення додаткового обстеження насаджень у липні (після закінчення живлення личинок I покоління та до початку льоту імаго II покоління).

**Висновки.** У насадженнях підприємств Харківського ОУЛМГ середня багаторічна площа осередків звичайного соснового пильщика за період 1960 – 2009 рр. сягає 8,4 тис. га, максимальна – 35,6 тис. га, а осередків рудого соснового пильщика – 0,47 і 3,1 тис. га відповідно. Середній інтервал між спалахами масового розмноження звичайного соснового пильщика сягав 9 років, найменший – 4 роки, а найбільший – 15 років, між спалахами рудого соснового пильщика середній інтервал – 5 років, найменший – 3 роки, найбільший – 9 років.

За середньою багаторічною площею осередків звичайного соснового пильщика переважають ДП "Ізюмське ЛГ" (79 % від площі осередків цього виду в області) та ДП "Куп'янське ЛГ" (11 %). За середньою багаторічною площею осередків рудого соснового пильщика переважають ДП "Куп'янське ЛГ" (49 % від площі осередків цього виду в області), ДП "Вовчанське ЛГ" (23 %) та ДП "Красноградське ЛГ" (22 %). Загроза пошкодження крон личинками звичайного соснового пильщика у II поколінні переважно більша, ніж у I поколінні, що свідчить про необхідність обов'язкового проведення додаткового обстеження насаджень у липні (після закінчення живлення личинок I покоління та до початку льоту імаго II покоління).

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Мешкова В. Л. Сезонное развитие хвоелистогрызущих насекомых / В. Л. Мешкова. – Х.: Новое слово, 2009. – 396 с.
2. Мешкова В. Л. Зміни параметрів спалахів масового розмноження комах-хвоелистогризів за останні 30 років / В. Л. Мешкова // Лісівництво та агролісомеліорація. – Вип. 113. – Х., 2008. – С. 265 – 273 .
3. Мешкова В. Л. Історія і географія масових розмножень комах-хвоелистогризів / В. Л. Мешкова. – Х.: Майдан, 2002. – 244 с.
4. Мешкова В. Л. Динаміка площ осередків масового розмноження соснових пильщиків у насадженнях Луганської області / В. Л. Мешкова, М. С. Коленкіна // Лісівництво і агролісомеліорації. – 2008. – Вип. 112. – С. 261–279.
5. Мешкова В. Л. Особливості пошкодження крон сосновими пильщиками в насадженнях Луганської області / В. Л. Мешкова, М. С. Коленкіна // Лісівництво і агролісомеліорація. – Х.: УкрНДЦЛГА, 2009. – Вип. 115. – С. 276 – 280.
6. Meshkova V. Foliage browsing insects risk assessment using forest inventory information / V. Meshkova / Proc. of the IUFRO Symposium WP7.03.10 Methodology of Forest Insect and Disease Survey in Central Europe, September 11–14, 2006, BWF. Gmunden-Austria/Edited by U. Hoyer-Tomiczek, 2006 – P. 100 – 108.

Meshkova V. L.<sup>1</sup>, Davydenko K. V.<sup>2</sup>, Kucheryavenko T. V.<sup>3</sup>

DYNAMICS OF AREA OF FOCI OF PINE SAWFLIES MASS PROPAGATION IN THE FOREST STANDS OF KHARKIV REGION

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

2. State Specialized Forest Protection Union "Eastern Forest Protection"

3. State Specialized Forest Protection Enterprise "Kharkiv Forest Protection"

Parameters of dynamics of foci area for *Diprion pini* L. and *Neodiprion sertifer* Geoffr. in forest stands of Forest enterprises of Kharkov region for 1960 – 2009 have been analyzed. Mean area of *D. pini* and *N. sertifer* foci is 8.4 and 0.47 thous. ha, mean interval between outbreaks of mass propagation is 9 and 5 years respectively. By mean area of foci of *D. pini* the first place belongs to the State Forest Enterprise "Izum Forest Economy" (79 % from foci area in Kharkov region), by mean area of foci of *N. sertifer* the first place belongs to the State Forest Enterprise "Kupjansk forest economy" (49 %).

К е у w o r d s : *Diprion pini* L., *Neodiprion sertifer* Geoffr., focus of mass propagation of insects.

Мешкова В. Л.<sup>1</sup>, Давиденко К. В.<sup>2</sup>, Кучерявенко Т. В.<sup>3</sup>

ДИНАМИКА ПЛОЩАДЕЙ ОЧАГОВ МАССОВОГО РАЗМНОЖЕНИЯ СОСНОВЫХ ПИЛИЛЬЩИКОВ В НАСАЖДЕНИЯХ ХАРЬКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

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

2. Государственное специализированное лесозащитное объединение "Востоклесозащита"

3. Государственное специализированное лесозащитное предприятие "Харьколесозащита"

Проанализированы показатели динамики площадей очагов обыкновенного (*Diprion pini* L.) и рыжего (*Neodiprion sertifer* Geoffr.) сосновых пилильщиков в насаждениях предприятий Харьковского ОУЛОХ за период 1960 – 2009 гг. Средняя площадь очагов обыкновенного (ОСП) и рыжего (РСП) сосновых пилильщиков составляет 8,4 и 0,47 тыс. га, средний интервал между вспышками массового размножения – 9 и 5 лет соответственно. По средней многолетней площади очагов ОСП на первом месте – ГП "Изюмское ЛХ" (79 % от площади очагов в области), по средней многолетней площади очагов РСП – ГП "Купянское ЛХ" (49 %).

К л ю ч е в ы е с л о в а : обыкновенный сосновый пилильщик (ОСП), рыжий сосновый пилильщик (РСП), очаг массового размножения насекомых.

Одержано редколегією 7.10.2009 р.

УДК 630\*4: 574.3

**І. М. КОВАЛЬ<sup>1</sup>, О. Ю. АНДРЕЄВА<sup>2</sup> \***

**ДИНАМІКА РАДІАЛЬНОГО ПРИРОСТУ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ  
В ОСЕРЕДКАХ РУДОГО СОСНОВОГО ПИЛЬЩИКА В ПОЛІССІ**

1. Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького  
2. ДВНЗ "Державний агроекологічний університет"

Виявлено особливості реакції радіального приросту дерев у чистих соснових насадженнях різних вікових періодів на дефоліацію, викликану рудим сосновим пильщиком (*Neodiprion sertifer* Geoff.) у Поліссі.  
Ключові слова: соснові насадження, *Neodiprion sertifer* Geoff., дефоліація, радіальний приріст.

Об'їдання хвої комахами призводить до зменшення радіального приросту, приросту дерев за висотою, виникнення їх суховершинності та всихання [6, 11]. Одним із показників, який відбиває вплив пошкодження крон комахами на стан дерев та його відновлення, є радіальний приріст. Це пов'язане з тим, що деревне кільце акумулює інформацію про вплив змін навколишнього середовища (кліматичних явищ, масових розмножень комах, антропогенних чинників тощо) на динаміку радіального приросту дерев [4].

Так, у Нідерландах унаслідок сильного пошкодження хвої комахами втрати радіального приросту дерев сягали 57 – 60 % [13]. Приріст дерев *Abies concolor* і *Pseudotsuga taxifolia*, які були об'їдені псевдотсуговою хвилівкою в Каліфорнії, зменшився в рік пошкодження та відразу після нього. Депресія радіального приросту була значною мірою пов'язана зі ступенем дефоліації: приріст дерев із пошкодженням крон 75 – 90 % крон зменшився більше, ніж на 50 % [15]. В Орегоні доведено можливість діагностики фактів пошкодження комахами крон дерев у минулому за допомогою аналізу деревних кілець [16]. В інших дослідженнях [10] за допомогою аналізу кернів, відібраних на висоті 1,3 м стовбура дерев, виявляли сильні пошкодження насаджень шкідливими комахами, які відбулися багато років тому, але залежність приросту від дефоліації середнього рівня неможливо було достовірно підтвердити дендрохронологічним методом у випадку, коли спалах розмноження комах не було зареєстровано. За даними В. Г. Забуги та співавторів [4], тісний кореляційний зв'язок між сезонними змінами інтенсивності фотосинтезу хвої й темпами радіального приросту дерев можна виявити лише в екстремальних умовах виростання, але не в оптимальних умовах. Зазначені дослідження переважно проведені в насадженнях, де спалахи масових розмножень комах реєструються доволі часто.

У Поліссі України масові розмноження комах-хвоєлистогризів реєструються порівняно рідко [6], хоча ці види завжди присутні в деревостанах у безпечній для них чисельності. Масові розмноження звичайного (*Diprion pini* L.) і рудого (*Neodiprion sertifer* Geoff.) соснових пильщиків у Поліссі на початку XXI століття призвели до погіршення санітарного стану лісів і спричинили необхідність вивчення наслідків масових розмножень цих комах для лісових екосистем. У попередній роботі нами проаналізовано зміни радіального приросту сосни звичайної в осередках масового розмноження звичайного соснового пильщика й доведено, що на ділянках із 50 – 70 %-м пошкодженням крон личинками цього виду радіальний приріст сосни зменшується на 30 – 40 % [1].

Мета нашої роботи полягала у визначенні впливу пошкодження крон личинками рудого соснового пильщика у 2001 – 2002 рр. на динаміку радіального приросту дерев у соснових насадженнях залежно від віку та рівня дефоліації.

Район досліджень розташований у фізико-географічній області Житомирського Полісся в межах Українського кристалічного щита. Середня температура січня сягає від -5,5 до -6°C, липня – від 17 до 19°C. Середня річна сума опадів становить 530 – 600 мм. Ґрунти піщані дерново-слабопідзолисті. Під час посух на піщаних ґрунтах із низькою вологемністю вологозабезпеченість дерев недостатня [8].

\* © І. М. Коваль, О. Ю. Андреева, 2009

Ділянки для закладання пробних площ підбирали з таким розрахунком, щоб були представлені різні вікові періоди, а у межах кожного вікового періоду – різні рівні пошкодження крон личинками рудого соснового пильщика. Згідно з [7], слабким вважали рівень пошкодження крон 11 – 25 %, середнім – 26 – 60 %, сильним – понад 60 % – сильна [7].

Таким чином було вибрано дев'ять ділянок соснових насаджень, які характеризуються подібними лісорослинними умовами (ТЛУ – В<sub>2</sub>), у Жужельському лісництві ДП "Смільчиньке ЛГ" Житомирського ОУЛМГ. Пробні площі (ПП) закладено у деревостанах трьох вікових періодів – 11 – 20, 25 – 39 та 55 – 60 років, причому для кожного з них представлені ділянки з відсутнім, слабким і середнім пошкодженням крон рудим сосновим пильщиком (табл. 1).

Таблиця 1

**Характеристика соснових деревостанів і рівень пошкодження дерев під час спалаху масового розмноження рудого соснового пильщика у 2001 – 2002 рр.**

Кв. / виділ	Склад насаджень	Вік, років	Дефоліація, %
<i>Віковий період – 11 – 20 років</i>			
18/29	10Сз	14	0 (відсутня)
16/27	6Сз4Бп	20	15 (слабка)
23/37	8Сз2Бп	11	35 (середня)
<i>Віковий період – 25 – 39 років</i>			
46/21	10Сз	39	0 (відсутня)
29/12	6Сз4Бп	27	20 (слабка)
20/12	6Сз4Бп	25	50 (середня)
<i>Віковий період – 55 – 60 років</i>			
18/26	8Сз2Бп	60	0 (відсутня)
17/17	10Сз+Бп	55	20 (слабка)
34/9	10Сз+Бп	60	55 (середня)

*Примітки:* для всіх насаджень ТЛУ В<sub>2</sub>; вік деревостанів указано на 2007 рік.

Відбір зразків та обробку матеріалу проводили за загальноприйнятими в дендрохронології методиками [2]. Керни відібрано на висоті 1,3 м стовбурів дерев буравом Преслера 7 – 9 серпня 2007 р. У зв'язку з тим, що формування річного кільця в серпні ще не закінчилося, дані 2007 року не було включено до аналізу. Зразки відібрано із 180 дерев. Радіальний приріст деревини вимірювали на цифровому приладі HENSON із точністю 0,01 мм. Отримані серії даних щодо ширини деревних кілець осереднені для кожного насадження. Перехресне датування індивідуальних серій з метою встановлення точної дати кожного кільця здійснювали методом скелетних графіків [12]. Для аналізу впливу клімату на формування деревних кілець використано дані Житомирської метеостанції.

Наступним кроком було використання методу виявлення "звільнення приросту" (growth release detection method), який базується на порівнянні середніх значень величин річних кілець для двох послідовних періодів (до початку пошкодження насаджень рудим сосновим пильщиком (1995 – 2000) та після нього (2001 – 2006 рр.) [9]. Проведено графічне зіставлення кривих серій деревних кілець дерев із різним рівнем дефоліації усередині кожної вікової групи насаджень та між цими групами, а також статистичний аналіз даних [3].

Достовірність змін радіального приросту під впливом пошкодження крон рудим сосновим пильщиком визначали за методом, який є універсальним для всіх порід і лісорослинних умов [9]. Він полягає в обчисленні індексу зміни приросту (GCt) для року пошкодження (t):

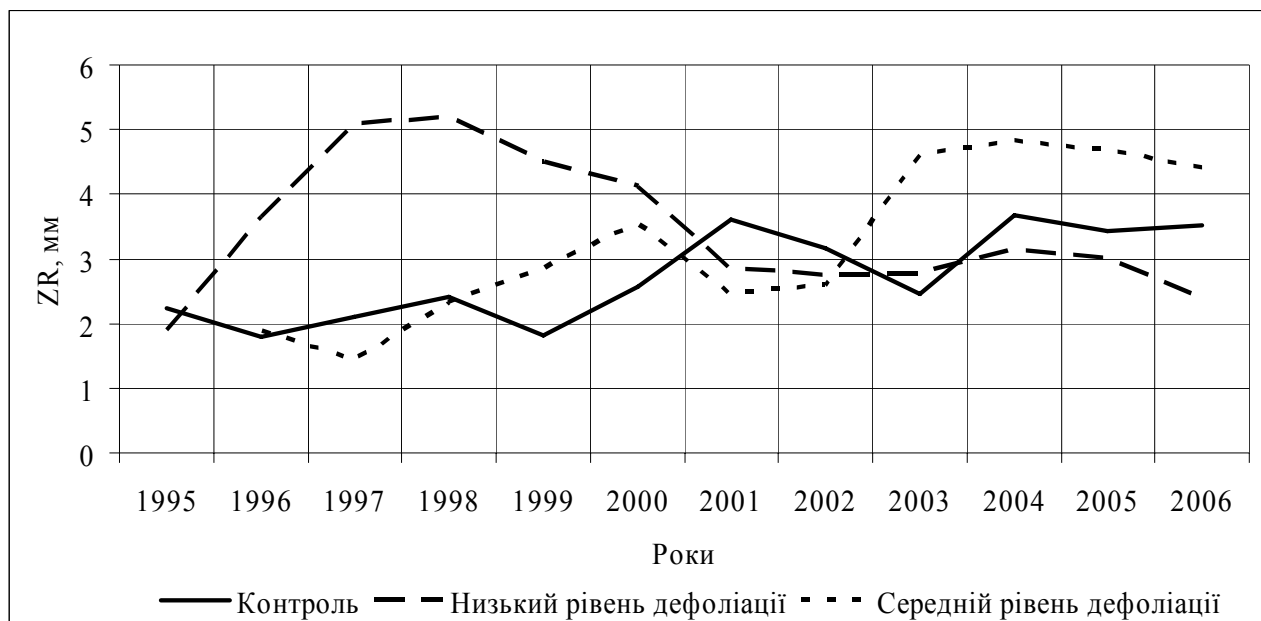
$$GCt = \frac{Agr_2 - Agr_1}{Agr_1} * 100$$

де Agr<sub>1</sub> – середньорічний приріст для періоду n<sub>1</sub> перед роком початку пошкодження насадження (t); Agr<sub>2</sub> – середньорічний приріст для періоду n<sub>2</sub>.

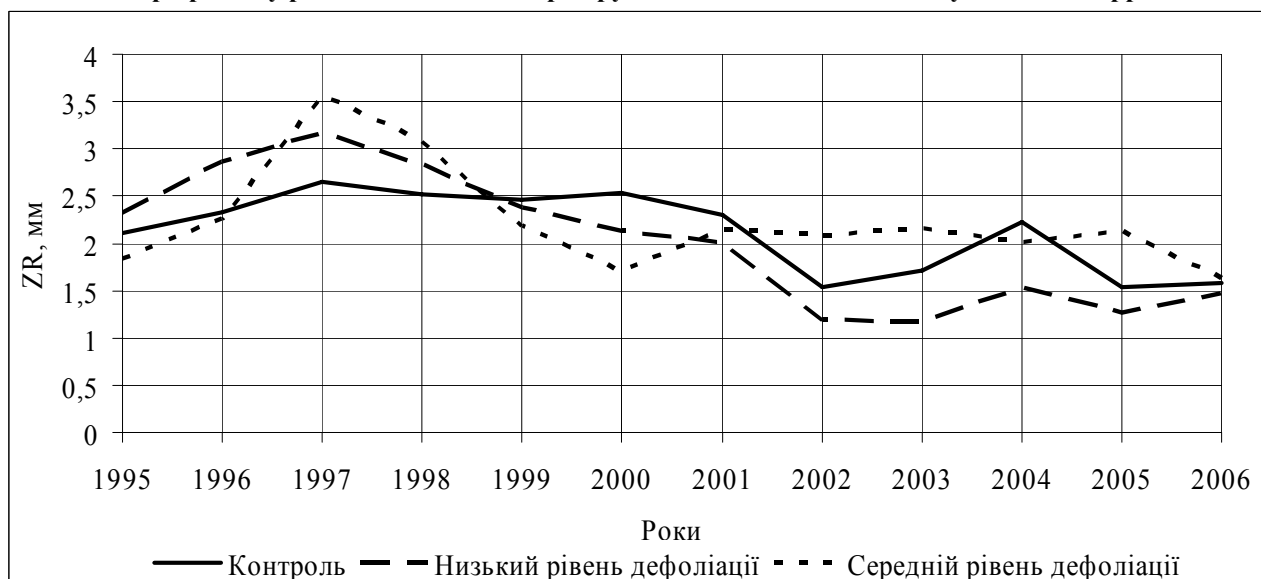
Вважається [17], що зміни приросту відбулися, коли індекс GСt перевищив поріг 25 %. Значне порушення в насадженні спостерігається при значенні GСt  $\geq 75$  %, середнє – при значенні GСt між 50 і 75 %, а незначне – між 25 і 50 %.

Динаміку радіального приросту сосни для насаджень різного віку та з різним рівнем пошкодження хвої личинками рудого соснового пильщика (2001 – 2002 рр.) наведено на рис. 1 – 3. До початку масового розмноження шкідника криві приросту не мали значущих розбіжностей, за винятком 20-річного деревостану з групи насаджень віком 11 – 20 років.

Приріст сосни в Поліссі переважно лімітують кількість опадів за вегетаційний період, температура взимку та рано весною (у березні) [14]. Посухи 1999 – 2000 рр. перед спалахом масового розмноження рудого соснового пильщика (2001 – 2002 рр.) ослабили всі деревостани. У 1999 році протягом травня – липня випало опадів на 40 % менше від норми (за норму взяли середні значення сум опадів і середніх температур за 1978 – 2008 рр.) та у 2000 році протягом квітня-серпня спостерігалось зменшення кількості опадів на 38 % від норми.



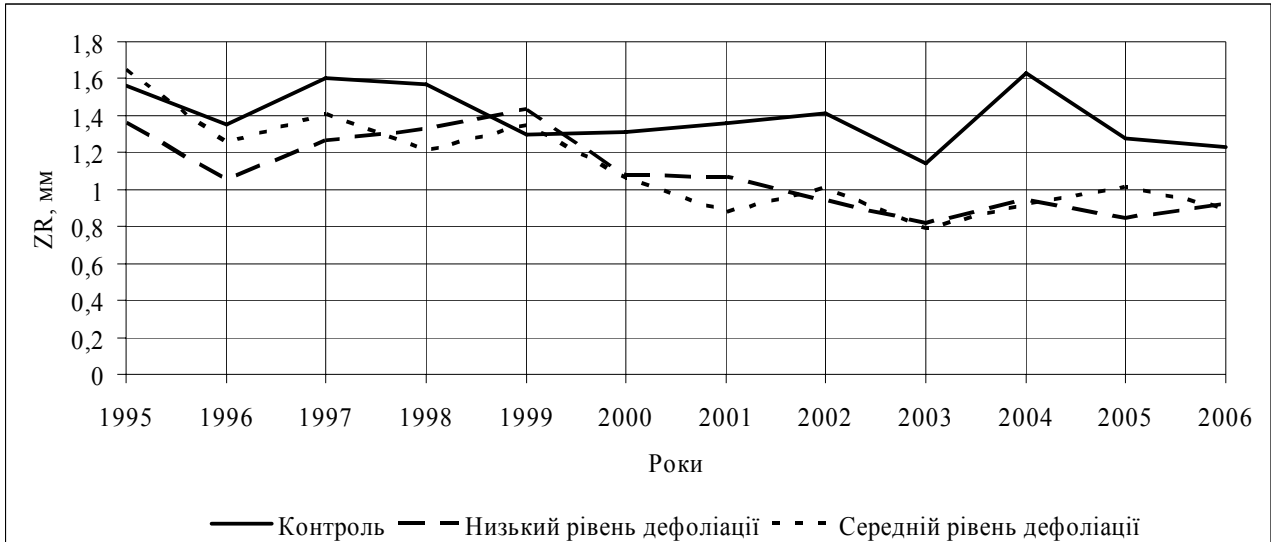
**Рис. 1 – Динаміка радіального приросту сосни звичайної в насадженнях віком 11 – 20 років при різному рівні пошкодження крон рудим сосновим пильщиком у 2001 – 2002 рр.**



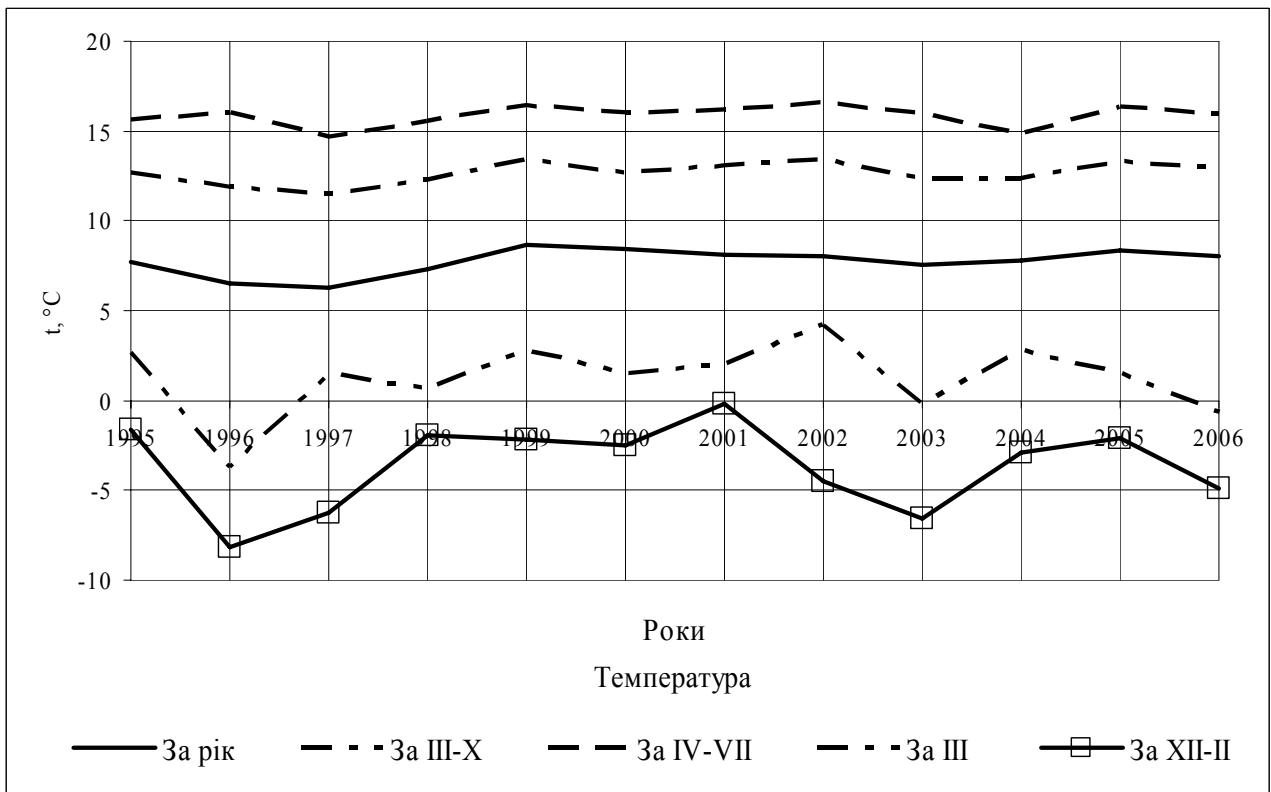
**Рис. 2 – Динаміка радіального приросту сосни звичайної в насадженнях віком 25 – 39 років при різному рівні пошкодження крон рудим сосновим пильщиком у 2001 – 2002 рр.**



Спалах масового розмноження рудого соснового пильщика розпочався у 2001 році на тлі сприятливих погодних умов (рис. 4 – 5), але, як було зазначено вище, після двохрічних виснажливих для насаджень посух. У наступному 2002 р. році погодні умови погіршилися: опадів випало на 10 % менше від норми. У 2003 р. кількість опадів протягом вегетаційного періоду (з квітня по серпень) була ще нижчою й сягала 40 % від норми. Температури протягом зимового періоду (з грудня попереднього року по лютий) виявилися нижчими за середні значення у 2002 р. на 25 %, а у 2003 р – на 51 % (рис. 4 – 5).



**Рис. 3 – Динаміка радіального приросту сосни звичайної в насадженнях віком 55 – 60 років при різному рівні пошкодження крон рудим сосновим пильщиком у 2001 -2002 рр.**

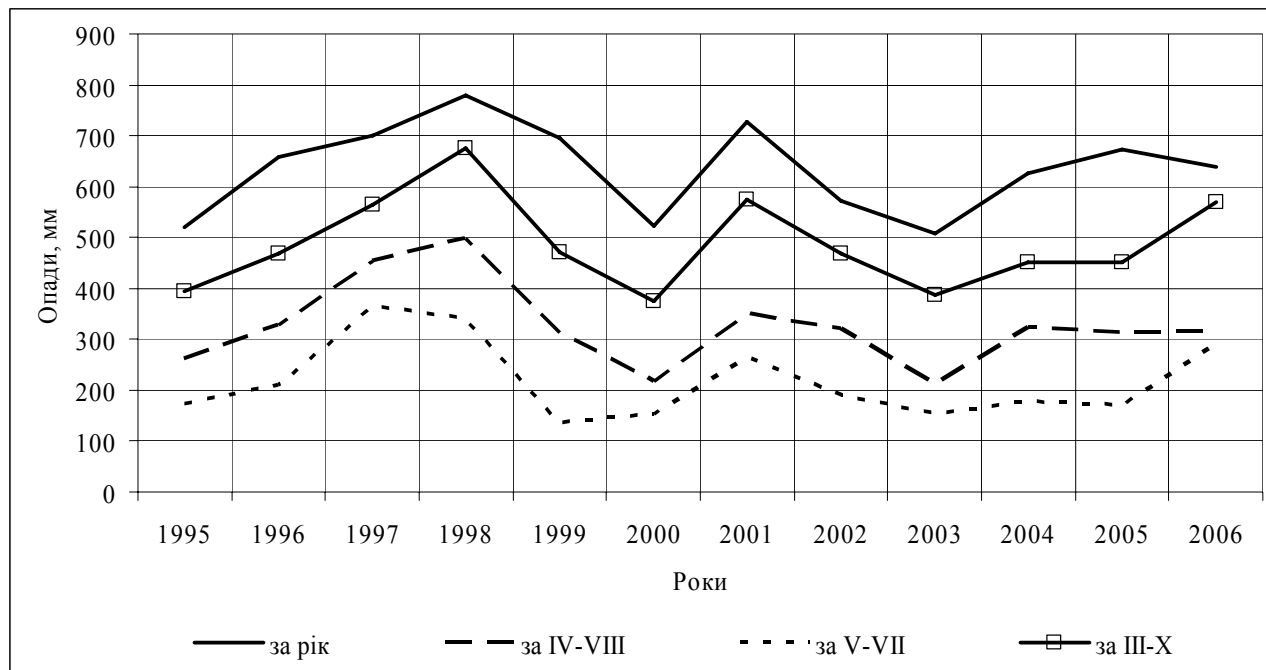


**Рис. 4 – Динаміка температур за даними Житомирської метеостанції**

Дерева віком 11 – 20 років відреагували на пошкодження крон рудим сосновим пильщиком (2001 р.) зменшенням радіального приросту в перший рік у деревостанах із низьким рівнем дефоліації на 21%, а із середнім рівнем – на 35 %. На контролі відбулося

збільшення ширини річних кілець у цей рік. У 2002 році розпочався процес усихання в насадженні із середнім рівнем пошкодження, причиною чого могли бути посухи 1999 – 2000 рр. (див. рис. 4 – 5). У зв'язку з цим, відбулося збільшення площ живлення дерев і світлового приросту за рахунок відпаду дерев, що призвело до різкого збільшення радіального приросту (у 2003 рр. він збільшився втричі) в цьому деревостані.

Подібні результати отримані й зарубіжними дослідниками [18], які пояснюють швидше відновлення радіального приросту в насадженнях із більшим пошкодженням крон відпадом усохлих дерев і поліпшенням умов росту дерев, які залишилися.



**Рис. 5 – Динаміка кількості опадів за даними Житомирської метеостанції**

Статистичним аналізом не виявлено значущої різниці між середніми значеннями величин деревних кілець за 2001 – 2006 рр. на контролі та в пошкоджених насадженнях віком 11 – 20 років (табл. 2).

Таблиця 2

**Статистичні показники радіального приросту деревини за період 2001-2006 рр.**

Рівень дефоліації	Радіальний приріст, мм	Стандартне відхилення, S	Достовірність різниці між середніми значеннями радіального приросту деревини на контролі та в пошкоджених деревостанах	
			t фактичне	t теоретичне
<i>Віковий період – 11 – 20 років</i>				
Контроль (відсутня)	3,31 ± 0,18	0,45	–	–
Низький	2,82 ± 0,11	0,27	2,28	2,57 <sub>0,05</sub>
Середній	3,93 ± 0,45	0,45	-1,29	2,57 <sub>0,05</sub>
<i>Віковий період – 25 – 39 років</i>				
Контроль (відсутня)	1,82 ± 0,14	0,35	–	–
Низький	1,82 ± 0,14	0,35	1,89	2,57 <sub>0,05</sub>
Середній	2,02 ± 0,08	0,20	-1,24	2,57 <sub>0,05</sub>
<i>Віковий період – 55 – 60 років</i>				
Контроль (відсутня)	1,34 ± 0,07	0,17	–	–
Низький	0,92 ± 0,04	0,09	5,33**	4,03 <sub>0,01</sub>
Середній	0,92 ± 0,03	0,08	5,51*	4,03 <sub>0,01</sub>

У насадженнях віком 25 – 39 років у перший рік спалаху рудого соснового пильщика депресії радіального приросту не спостерігалось, і лише в наступних, 2002 – 2003 рр., у насадженні із низьким рівнем дефоліації радіальний приріст зменшився порівняно з

контролем на 40 %. Насадження із середнім рівнем дефоліації має меншу енергію росту, тому що характеризувалося II бонітетом, тоді як два інших деревостани цієї вікової групи – I-им бонітетом. Можна припустити, що у зв'язку з цим насадження II бонітету було найбільшою мірою пошкодженим під час посух 1999 – 2000 рр. (рис. 2, 5). Так, у рік глибокої депресії приросту (2000 рік) у цьому насадженні втрачено 33 % радіального приросту. Таким чином, можна стверджувати, що починаючи з 2001 року радіальний приріст дерев у цьому деревостані дещо збільшився за рахунок зростання площ живлення, що було наслідком відпаду дерев. Величини річних кілець протягом зазначеного періоду збільшилися на 23 % переважно за рахунок світлового приросту (див. рис. 2). Статистично значущих розбіжностей між середніми для вибірок величинами річних кілець для цього деревостану також не було виявлено (див. табл. 2). Депресію радіального приросту дерев у насадженні з низьким рівнем дефоліації поглибили посухи та холодна зима 2003 р. (див. рис. 2, 4, 5).

В усіх пошкоджених насадженнях віком 55 – 60 років відбулося зменшення радіального приросту відразу ж у 2001 році. Воно досягло мінімуму у 2003 році у зв'язку з холодною зимою (зимові середні температури сягали  $-6,6^{\circ}\text{C}$ , що було, як зазначено вище, майже вдвічі менше від норми) та невеликою кількістю опадів (580 мм, що майже на чверть менше від норми) (див. рис. 4 – 5). Протягом 2001 – 2003 рр. у насадженні з низьким рівнем пошкодження крон зафіксовано зменшення радіального приросту на 28 %, а у насадженні із середнім рівнем – на 32 % (див. рис. 3). Виявлено значущі розбіжності між середніми значеннями величин річних кілець на контролі та у деревостанах із різними рівнями дефоліації (див. табл. 2). Відновлення приросту в пошкоджених деревостанах не відбулося до цього часу (див. рис. 3).

Отримані дані свідчать що у соснових молодняках Полісся у ТЛУ В<sub>2</sub> при середньому пошкодженні крон може відбутися усихання дерев у густих деревостанах. Особливо постраждав деревостан із середнім рівнем пошкодження, де повнота сягала 0,85. Т. В. Коєрбер [12] також стверджує, що значні пошкодження дерев зазвичай відбуваються у перегушених насадженнях. Також цей автор зробив висновок, що при пошкодженні крон до 50 % не відбувається значного всихання, проте помірно зменшується приріст. Нами доведено, що дерева у молодняках можуть реагувати на дефоліацію не лише зменшенням радіального приросту, але й усиханням при пошкодженні крон 35 – 50 %.

Доказом впливу пошкодження насадження рудим сосновим пильщиком на приріст насаджень є також обчислення індексу зміни приросту GSt з використанням середніх значень річних кілець для років найглибшої депресії під час спалаху масового розмноження шкідника (n<sub>2</sub> роки) для деревостанів віком 11 – 20 років – 2001 – 2003 рр., для насаджень віком 25 – 39 років – 2000 і 2002 рр., для деревостанів віком 55 – 60 років – 2003 р. (табл. 3).

Таблиця 3

**Індекс зміни приросту сосни (GSt) після пошкодження крон рудим сосновим пильщиком**

Ступінь дефоліації	Індекс зміни приросту (GSt)	n <sub>1</sub> (до пошкодження)	n <sub>2</sub> (під час пошкодження)
<i>Віковий період – 11 – 20 років</i>			
Низький	-38*	1996 – 2000	2001 – 2002
Середній	-28*	1998 – 2000	2001 – 2002
<i>Віковий період – 25 – 39 років</i>			
Низький	-56*	1995 – 2000	2002
Середній	-40*	1995 – 1999	2000**
<i>Віковий період – 55 – 60 років</i>			
Низький	-35*	1995 – 2000	2003
Середній	-40*	1995 – 2000	2003

Примітки: \* – поріг змін приросту виявлено; \*\* – для деревостанів віком 25 – 39 років із середнім рівнем дефоліації пошкодження крон відбулося у посушливий 2000 рік, тому індекс зміни приросту було обчислено для цього року.

Для більшості дослідних ділянок визначено достовірні слабкі й середні значення коефіцієнта GSt. Це свідчить, що ці насадження перейшли "поріг зміни приросту" (див. табл.

3). Винятком є деревостан із групи 25 – 39 років із середнім рівнем пошкодження, де усихання розпочалося у 2000 році внаслідок дії несприятливих погодних умов, а після цього року відбулося різке збільшення радіального приросту.

#### **Висновки**

1. Радіальний приріст сосни звичайної в осередках рудого соснового пильщика виявив "відгук" на пошкодження крон у деревостанах віком 11 – 20 років у перший рік спалаху (2001 р.), віком 25 – 39 років – на другий пошкодження (2002 р.), а у деревостанах віком 55 – 60 років – у 2003 році (після спалаху рудого соснового пильщика).

2. Майже в усіх деревостанах із низьким рівнем пошкодження крон личинками рудого соснового пильщика приріст у рік його найглибшої депресії зменшився на близько 25 % порівняно з контролем, за винятком деревостану із вікової групи 25 – 39 років, де приріст зменшився на 40 %. У насадженнях усіх вікових груп із середнім рівнем дефоліації радіальний приріст дерев зменшився приблизно на третину. У деревостанах із групи віком 25 – 39 років мінімальний приріст спостерігався перед початком спалаху шкідника протягом посух 1999 – 2000 рр.

3. Відновлення радіального приросту відбулося у молодняках, а у насадженнях віком 55 – 60 років не виявлено до 2006 року.

4. У Поліссі, в молодих соснових насадженнях із середнім рівнем дефоліації, ослаблених попередніми посухами, які тривали два роки поспіль, відбулося всихання дерев. Спалах рудого соснового пильщика спрацював, як "спусковий гачок" для виникнення "ефекту проріджування", внаслідок якого відбулося збільшення радіального приросту. Це свідчить, що молодняки можуть реагувати на дефоліацію не лише зменшенням радіального приросту дерев, але й усиханням при рівні дефоліації 35 – 50 %.

5. Обчислений індекс змін приросту  $G_{Ct}$  в усіх пошкоджених деревостанах свідчить, що радіальний приріст перетнув "поріг" зменшення приросту під час спалаху, за винятком деревостану із середнім рівнем пошкодження вікової групи 25 – 39 років, де цей поріг обчислено для посушливого 2000 року (перед початком спалаху шкідника), протягом якого спостерігалася депресія радіального приросту.

#### **СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. 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.
2. Битвинкас Т. Т. Дендроклиматические исследования / Т. Т. Битвинкас – Л. : Гидрометеиздат, 1974. – 170 с.
3. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.
4. Забуга Г. А. Влияние фотосинтетической и ростовой активности кроны на радиальный прирост сосны обыкновенной / Г. А. Забуга, В. Ф. Забуга, С. В. Солдатов // Эколого-физиологические исследования фотосинтеза и водного режима растений в полевых условиях // Материалы Всесоюз. Совещ. – Иркутск, 1982. – С. 27 – 28
5. Ловелиус Н. В. Лесные экосистемы Украины и тепловлагообеспеченность / Н. В. Ловелиус, Ю. И. Грицан. – СПб., 1998. – 227 с.
6. Мешкова В. Л. Сезонное развитие хвоелистогрызущих насекомых / Мешкова В. Л. – Х.: Новое слово, 2009. – 396 с.
7. [Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2006 році](http://www.menr.gov.ua/cgi-bin/go?node=NAC%20dop%20p%20NPS): [Електрон. ресурс] – Режим доступа: // <http://www.menr.gov.ua/cgi-bin/go?node=NAC%20dop%20p%20NPS>.
8. Физико-географическое районирование Украинской ССР: [наук. ред. Попов В. П. та ін.] – К. : Изд-во Киевского университета, 1968. – 684 с.
9. Bouriaud O., Popa I. Dendrochronological reconstruction of forest disturbance history, comparison and parametrization of methods for Carpathian Mountains // Analele ICAS. – 2007. – №50. – P. 135 – 151.
10. Brubaker L. B. Effects of defoliation by Douglas-fir tussock moth on ring sequences of Douglas-fir and grand fir / Tree-Ring Bulletin. – 1978. – №38. – P. 49 – 60.
11. Carlson C. E., Fellin D. G., Schmidt W. C. The western spruce budworm in northern Rocky Mountain forests: a review of ecology, insecticidal treatments and silvicultural practices / Management of Second Growth Forests, the State of

Knowledge and Research Needs [Edited by O'Laughlin and R.D. Pfister. Montana]. – Univ. of Montana, Missoula, 1983. – P. 76 – 103.

12. *Grissino-Mayer Henri D.* Evaluating accuracy: a manual and tutorial for the computer program COFECHA / Tree-ring research. – 2001. – Vol. 57, №2. – P. 205 – 221.

13. *Koerber T. W., Wickman B. E.* Use of tree ring measurements to evaluate impact of insect defoliation / Tree-ring analysis with special reference to northwestern America. – University of British Columbia Forestry. – 1970. – Bulletin 7. – P. 101 – 106.

14. *Koval I.* Influence of climate on radial growth of *Pinus sylvestris* L. in forest and forest-steppe zones of Ukraine // News of Forest History / EuroDendro 'The long history of wood utilization – Austria, 2008. – V. 39. – S. 57 – 58.

15. *Kulman H. M.* Effects of insect defoliation on growth and mortality of trees / Annual Review of Entomology. – 1971. – Vol. 16. – P. 289 – 324.

16. *Långström B., Annala E., Hellqvist C., Varama M., Niemelä P.* Tree mortality, needle biomass recovery and growth losses in cots pine following defoliation by *Diprion pini* (L.) and subsequent attack by *Tomicus piniperda* (L.) / Scandinavian Journal of Forest Research – 2001. – Vol. 16 – P. 342 – 353.

17. *Schuler T. M., Fajvan M. A.* Understory tree characteristics and disturbance history of a central Appalachian forest prior to old-growth harvesting. / Res. NE – 710 – U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Northeastern Forest Experiment Station, 1999. – 12 p.

18. *Wickman B. E.* Radial Growth of Grand Fir and Douglas-Fir 10 years after Defoliation by the Douglas-Fir Tussock Moth in the Blue Mountains Outbreak / Research Paper. PNW-367. – Pacific Northwest Research Station, 1986. – 11 p.

Koval I. M.<sup>1</sup>, Andreeva O. Ju.<sup>2</sup>

DYNAMICS OF RADIAL GROWTH OF *PINUS SYLVESTRIS* L. IN FOCUS OF *NEODIPRION SERTIFER* GEOFFR. IN POLISSYA

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

2. *Zhytomyr State Agrarian Ecological University*

Peculiarities of radial growth reaction trees of different age in pure pine stands on defoliation caused by *Neodiprion sertifer* Geoffr. in Polissya are detected.

К е у в о р д с : pine stands, *Neodiprion sertifer* Geoff., defoliation, radial growth.

Коваль И. М.<sup>1</sup>, Андреева Е. Ю.<sup>2</sup>

ДИНАМИКА РАДИАЛЬНОГО ПРИРОСТА СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В ОЧАГАХ РЫЖЕГО СОСНОВОГО ПИЛИЛЬЩИКА В ПОЛЕСЬЕ

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

2. *ГВНЗ "Государственный агроэкологический университет"*

Выявлены особенности реакции радиального прироста деревьев в чистых сосновых насаждениях разных возрастных периодов на дефолиацию, вызванную рыжим сосновым пилильщиком (*Neodiprion sertifer* Geoff.) в Полесье.

К л ю ч е в ы е с л о в а : сосновые насаждения, *Neodiprion sertifer* Geoff., дефолиация, радиальный прирост.

Одержано редколегією 12.12.2008 р.

УДК 630.44

**П. Я. СЛОБОДЯН \***

**ВІТРОВАЛИ Й ФЕРОМОННИЙ ЗАХИСТ ЯЛИНОВИХ ЛІСОСТАНІВ  
(НПП "СИНЕВИР", 2007 р.)**

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

У природо-заповідному фонді НПП "Синевир" визначено загрозу деградації ялиників на площі близько 1 тис. га. Причиною усихання є ушкодження деревостанів стовбуровими шкідниками. Ялинові насадження найбільшою мірою серед інших деревостанів потерпають від вітровалів, останній з яких зареєстровано весною 2007 р. Необхідно розробити кардинальні заходи, спрямовані на відновлення біологічної стійкості лісостанів.

Ключові слова: вітровали, *Ips typographus* L., ялинові лісостани, феромон.

За даними ООН, нині нараховується понад 2600 національних, природних та інших типів парків загальною площею понад 400 млн. га, що становить 2,6 % суші. Один із них, Національний природний парк "Синевир" створений 1989 року у Східних Карпатах. Загальна площа парку сягає 40696 га з коливанням висот над рівнем моря від 515 до 1719 м.

В Українських Карпатах переважають південно-західні вітри, також небезпечні північно-східні. На одному схилі вітер може мати різні напрями залежно від напрямку долин. Найбільших збитків вітер завдає в долині р. Чорної Тиси, діючи у двох напрямках. У таких місцях, зважаючи на особливості біології деревної породи й короїдів, потрібно відновлювати короїдо-вітростійкі ліси [1]. Бажано, аби вони могли протистояти також кореневим гнилям. Однак виділення, організація і створення в Карпатах системи антивітровальних смуг належить до ще невирішених першочергових проблем лісівничої науки і практики [7]. Каркасну сітку таких смуг мали б формувати вітростійкі породи, тобто деревні рослини, здатні протистояти впливу вітру, що характеризуються потужною, глибокою, розгалуженою кореневою системою і міцним стовбуром. До вітростійких порід належать: із листопадних – бук, граб, дуб, ільм, із хвойних – сосна (в т. ч. кедрова), модрина, ялиця. Їх використовують у захисних і алейних насадженнях. Вітростійкість їхня вища на глибоких ґрунтах, де формується стрижнева коренева система [3]. Виділяють також вітровальні види: ялину, березу, сосну веймутову, бук, стверджуючи, що окремі дерева пошкоджуються при швидкості вітру 8 – 10 м/с, а цілі масиви – при швидкості вітру 18 – 22 м/с [4]. Існують також твердження, що вітровали утворюються за швидкості вітру 15 м/с і більшої, коли навантаження на крону перевищує 17 кг/м<sup>2</sup> [6]. З того ж літературного джерела стає відомо, що до 1957 р. вітровали в карпатських лісах реєстрували доволі рідко (1868, 1869, 1872, 1885, 1902, 1912, 1941). Вони почастішали після збільшення площ рубок у середині 50-х років ХХ ст., відбулися у 1957, 1958, 1964, 1969, 1970, 1973, 1978, 1980, 1982, 1989, 1990 рр. За даними І. Ф. Калущького [2], у 1956 – 1964 рр. вітровали пошкодили 21307 тис. м<sup>3</sup> деревини на площі 519,6 тис. га. За даними О. І. Фурдичка [6], протягом останніх катастрофічних вітровалів у 1989 – 1990 рр. було пошкоджено 2,5 млн. м<sup>3</sup> хвойних лісів на площі близько 10 тис. га. Як бачимо, вітровали охоплюють значні площі лісів, порушують природні зв'язки між життєво важливими чинниками природного довкілля, зумовлюють тривалі негативні зміни мезокліматичних чинників, особливо в межах гірських регіонів [5]. Таким чином, вони є найбільш складними проблемами екологічної безпеки регіону.

Інтенсивна розчленованість території НПП "Синевир" річковими долинами обумовлює розвиток у приземному шарі атмосфери місцевої циркуляції у вигляді гірськодолинної циркуляції влітку та фєнових вітрів при переході циклонів через гірські хребти взимку. У горах річний хід швидкості вітру згладжений. Особливо мала швидкість вітру – у закритих гірських долинах. В умовах НПП найбільшу повторюваність мають помірні та слабкі вітри (70 – 80 % на рік). Проте швидкість вітру досягає в окремі роки у листопаді-грудні 25 – 35 м/сек, а окремі пориви і більші.

\* © П. Я. Слободян, 2009

Швидкість вітру і його напрямок у поєднанні з кліматичними, орографічними, ґрунтовими умовами, а також залежно від структури деревостанів, суттєво впливають на виникнення вітровалів і буреламів. Сприятливими до проявів вітровалів вважаються малопотужні й оглеєні ґрунти (особливо у вологих гігротопах), круті схили, вітроударні експозиції, а з деревостанів – похідні чисті ялинники. Таким чином, штормові вітри як один із потужних природних абіотичних чинників завдають ялиновим лісам чи не найбільшої шкоди, а лісовому господарству додаткових позапланових витрат, значних екологічних і економічних збитків. Вірогідність виникнення масових вітровалів доволі висока при швидкості вітру 31 – 40 м/сек, а при швидкості понад 40 м/сек – абсолютна. Це явище спостерігалось на території парку 19 – 20 січня, 8 квітня і найбільшою мірою 23 – 24 березня 2007 року (попередня катастрофа відбулася восени 1989 року). Згідно з метеорологічною довідкою, в ніч з 23 на 24 березня 2007 року тут пройшов шквальний вітер південного напрямку разом із сильним дощем. Швидкість вітру становила 35 м/с, а в окремих вітрогонних коридорах – 45 м/с. Це спричинило появу ділянок новоутворених вітровалів і вітроломів на площі щонайменше 897,7 га загальною кубомасою 57130 м<sup>3</sup>. На цих ділянках стало потрібним проведення позапланових санітарних рубок і додаткових санітарно-оздоровчих заходів, у тому числі феромонного захисту від інвазії короїда-типографа, який у регіоні утворює хронічні осередки масового розмноження.

Міжнародний досвід свідчить, що запобігти виникненню пошкоджень насаджень таким стихійним явищем як вітровал можна шляхом формування деревостанів із складом, близьким до корінного, за участю вітростійких деревних порід. Для боротьби з негативними наслідками дії вітру проводять комплекс санітарно-оздоровчих заходів, у тому числі використовують статеві, агрегаційні, слідові й сигнальні синтетичні феромони, які визначають скупчення комах біля кормових джерел, місць парування й зимівлі, шляхи міграції й координацію їх діяльності. На цій базі налагоджено серійне виробництво препаративної форми (диспенсерів) синтетичних феромонних атрактантів проти короїда-типографа (*Ips typographus* L.) в багатьох країнах. Широко використовується феромон скупчення імаго короїда-типографа – *cis*-вербенол – 150 мг/диспенсор, іпсіденол – 5 мг/диспенсор, 2-метило-3-бутен2-ол – 1500 мг/диспенсор, препарат принада-диспенсор "Іпсодор" дослідного підприємства "Хеміпан" Інституту фізичної хімії та Інституту органічної хімії Польської Академії наук. Цей препарат нині єдиний, який пройшов апробацію, процедуру офіційної реєстрації в Мінприроди і рекомендований до застосування в ялинових лісостанах України.

Дослідження феромонного захисту насаджень ялини європейської (*Picea abies* (L.) Karsten) НПП "Синевир" здійснювали в системі "феромон-диспенсор-пастка". Комплектами пасток однієї конструкції були облаштовані спеціально відібрані пункти спостережень, причому до уваги брали дані лише тих пасток, які залишилися неушкодженими до кінця періоду спостережень.

Дослідним робочим показником була величина чисельності імаго короїда. Їх вилов за допомогою сегментних, імітуючих стовбур дерева феромонних пасток типу IBL-3 проводили за методикою А. Колька та ін. [8]. Згідно з нею, пастки встановлювали у здоровому деревостані на відстані не менше 25 м від стін хвойного лісу, в ослаблених деревостанах – на відстані 40 – 50 м від них, а також у місці складування деревини та серед дерев, намічених у рубання. Найкращі місця для викладання пасток – свіжі зрубки, на яких терпенові випаровування із пнів і лісосічних залишків є синергістами феромонів, що випаровуються з диспенсорів. На ділянках суцільних вітровалів і буреломів необхідно використовувати кількість феромонних пасток і диспенсорів, необхідну для максимального охоплення пошкоджених дерев. Відстань між ними може становити від 2 до 20 м. Пастки розташовували на висоті 0,5 – 3 м від поверхні землі. Періодично проводили контроль чисельності короїдів у пастках. При цьому брали до уваги те, що буреломні дерева заселяються швидше, ніж вітровальні, оскільки вітровал, у випадку зберігання зв'язку з



грунтом деякий час є стійкішим до заселення комахами. Деревя, вивалені в кінці літа й восени, заселяються з весни наступного року. Весняний і ранній літній вітровал і бурелом частково можуть заселитися запізними в льоті представниками весняного комплексу або шкідниками літнього комплексу. Тому необхідно точно встановлювати дату утворення субстрату для заселення.

Базові об'єкти з використання феромонного методу закладали в ялиниках на території НПП "Синевир" (Синевирське, Син. Полянське, Остріцьке, Чорноріцьке, Квасовецьке, Колочавське, Негровецьке природоохоронне науково-дослідне відділення). Загалом на цих об'єктах влаштовано 20 укомплектованих диспенсорами пасток типу IBL-3, що імітують стовбур дерева. Контроль чисельності короїда-типографа в НПП "Синевир" здійснювали з 10.05 по 17.08.2007 р. За період досліджень усіма пастками виловлено 14756 особин короїда-типографа, у середньому однією сегментною пасткою виловлено 737,8 жуків (табл. 1).

Таблиця 1

**Результати обліку імаго короїда-типографа у феромонних пастках**

№ і назви природоохоронних науково-дослідних відділень (ПОНДВ)	Кількість зловлених короїдів, особин	
	Загальна	Середня на одну пастку
1. Синевирське	5605	800,7
2. Син. Полянське	3525	705,0
3. Остріцьке	839	839,0
4. Чорноріцьке	2315	771,6
5. Квасовецьке	1660	830,0
6. Колочавське	449	449,0
7. Негровецьке	363	363,0
Разом	14756	737,8

Наведені дані (див. табл. 1) свідчать, що застосування феромонних пасток дає змогу зберегти частини ділової деревини від заселення короїдом-типографом.

Особлива ситуація склалася у Чорноріцькому ПОНДВ, площі якого згідно з функціональним зонуванням, здійсненим на підставі "Проекту організації території НПП "Синевир", затвердженого в установленому порядку, зараховані до заповідної зони. А це вимагало для проведення санітарно-оздоровчих заходів клопотання науково-технічної ради й узгодження відповідних органів управління. Вихідною умовою своєчасного вивільнення площ від вітровалів і буреламів стало оперативне обстеження і рекомендації УкрНДЦЛГіріліс.

Обстеженням ялинових насаджень, ушкоджених у результаті стихійного лиха – ураганних вітрів 19 – 20 січня 2007 року, 23 – 24 березня та 8 квітня 2007 року, виявлено ділянки локальних вітровалів і вітроломів у Чорноріцькому ПОНДВ НПП "Синевир", де необхідно було протягом 2007 року здійснити відповідні санітарно-оздоровчі заходи.

*Вітровал і вітролом 19 – 20.01.2007 року.*

Вибіркові санітарні рубки – на площі 30,1 га загальною кубомасою 977,0 м<sup>3</sup>, у т. ч. ліквіду 642,0 м<sup>3</sup>, здійснити у таких насадженнях:

- квартал № 4 виділ № 27, площа 8,7 га – 167 м<sup>3</sup>, у т. ч. ліквіду – 133 м<sup>3</sup>;
- квартал № 8 виділ № 34,37, площа 6,5 га – 171 м<sup>3</sup>, ліквіду – 116 м<sup>3</sup>;
- квартал № 16 виділ № 1, 2, 4, площа 12,5 – 606 м<sup>3</sup>, ліквіду 373 м<sup>3</sup>;
- квартал № 18 виділ № 2, площа 2,7 га – 33,0 м<sup>3</sup>, ліквіду 20 м<sup>3</sup>.

Суцільні санітарні рубки – на площі 2,6 га загальною кубомасою 436,0 м<sup>3</sup> в т. ч. ліквіду 261,0 м<sup>3</sup>, у кварталі № 16 виділ № 13, 14, площа 2,6 га – 436 м<sup>3</sup>, в т. ч. ліквіду – 261 м<sup>3</sup>.

*Вітровал і вітролом 23 – 24.03.2007 року.*

Вибіркові санітарні рубки – на площі 64,9 га загальною кубомасою 2405 м<sup>3</sup>, у т. ч. ліквіду 1718 м<sup>3</sup> у таких насадженнях:

- квартал № 6 виділ № 28, площа 0,5 га – 58,0 м<sup>3</sup>, у т. ч. ліквід – 48,0 м<sup>3</sup>;
- квартал № 9 виділ № 10, 14, 16, площа 10 га – 305,0 м<sup>3</sup>, ліквід 231,0 м<sup>3</sup>;
- квартал № 10 виділ № 49, площа 5,4 га – 198,0 м<sup>3</sup>, ліквід 120,0 м<sup>3</sup>;
- квартал № 11 виділ № 23, 24, 30, площа 11,5 га – 400,0 м<sup>3</sup>, ліквід 271,0 м<sup>3</sup>;

- квартал № 14 виділ № 6, 7, 8, площа 10,0 га – 698 м<sup>3</sup>, ліквід 484,0 м<sup>3</sup>;
- квартал № 18 виділ № 4, 5, 12, 19, 20, 39, площа 27,5 га – 746 м<sup>3</sup>, ліквід 564 м<sup>3</sup>.

Суцільні санітарні рубки – на площі 9,8 га загальною кубомасою 2990 м<sup>3</sup>, у т. ч. ліквіду 2233 м<sup>3</sup> у таких насадженнях:

- квартал № 10 виділ № 49, площа 4,5 га – 1020 м<sup>3</sup> в т. ч. ліквіду – 747 м<sup>3</sup>;
- квартал № 18 виділ № 4, 20, 39, площа 0,8 га – 279 м<sup>3</sup>, ліквід 234 м<sup>3</sup>;
- квартал № 18 виділ № 21 площа 0,7 – 323 м<sup>3</sup>, ліквід 254 м<sup>3</sup>;
- квартал № 27 виділ № 14, 15, 16, площа 3,8 га – 1368 м<sup>3</sup>, ліквід 998 м<sup>3</sup>.

*Рекомендовано*

Рубки провести в терміни згідно з вимогами "Санітарних правил в лісах України".

Трелювання деревини здійснити гужовим транспортом, забезпечивши максимальне збереження природного відновлення.

При проведенні вибіркової санітарної рубки надавати перевагу першочерговому вибору вітровальних і вітроломних дерев і низовому методу. Як виняток залишити на місці дерева будь-якого стану і розміру з наявністю проростання на них плодівих тіл гриба – гливи звичайної, яка є антагоністом кореневої губки й опенька осіннього, сприяє поліпшенню санітарного стану навколишніх деревостанів, трапляється доволі рідко на хвойних породах та представляє цінність науково-пізнавального характеру.

Ділянки після рубань залісити шляхом створення лісових культур відповідно до лісорослинних умов.

Залишати дерева твердолистяних порід (явора, клена гостролистого, ясена звичайного, в'яза, бука лісового), а також ялиці білої для природного відновлення, зберігати підріст цих деревних видів.

З метою недопущення зростання площ осередків усихання й поширення короїда-типографа, тривалість між відведенням у рубку і рубанням звести до мінімуму.

З метою профілактики та зниження чисельності короїда-типографа у травні – червні 2007 року необхідно здійснити викладання феромонних пасток на ділянках, відведених у суцільну санітарну рубку, з розрахунку 3 – 5 пасток на кожен ділянку.

Для вивчення природних сукцесій і стану біоти пропонується як контроль залишити 20 – 30 % площ ділянок локальних вітровалів і вітроломів для ведення моніторингу.

**Висновки.** Вітровальність ялинових лісів історично обумовлюється екологічними чинниками, структурою та санітарним станом насаджень. У ялинових лісах НПП "Синевир" вітровали сприяють масовому поширенню стовбурових шкідників – короїдів, зокрема короїда-типографа. Найбільш небезпечними для проявів вітровалів є періоди, коли поєднуються випадання твердих і рідких опадів із переважанням останніх. Це характерно для березня, квітня, жовтня, листопада, до того ж у цей період міжсезоння доволі часті сильні вітри швидкістю понад 20 м/сек. Застосування феромонних пасток може бути одним із шляхів сприяння збереженню екологічних і естетичних функцій ялинових лісів на території природо-заповідного фонду національних природних парків.

#### **СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Генсірук С. А. Ліси Українських Карпат та їх використання. – К.: Урожай, 1964. – 290 с.
2. Калуцький І. Ф. Вітровали на північно-східному макросхилі в Українських Карпатах. – Львів: Компанія "Манускрипт", 1998. – 204 с.
3. Лесная энциклопедия : в 2-х т. / Ред. кол.: Г. И. Воробьев (гл. ред.) и др. // Сов. энциклопедия. – М., 1986. – Т. 1. – С. 138.
4. Термена Б. К. Лісознавство з основами лісівництва: Навчальний посібник. – Чернівці: Книги-XXI, 2005. – 160 с.
5. Трибун П. А. Про катастрофічні вітровали в Українських Карпатах в 50 – 60-х роках ХХ століття і невідкладні заходи по підвищенню стійкості і захисних функцій гірських лісів // Екологічні та соціально-економічні аспекти катастрофічних стихійних явищ у Карпатському регіоні (повені, селі, зсуви): Тези Міжнарод. наук.-практ. конф. (Рахів, 21 – 24 вересня 1999 р.). – Рахів, 1999. – С. 318 – 344.

6. Фурдичко О. І. Карпатські ліси: проблеми екологічної безпеки і сталого розвитку. – Львів: Бібльос, 2002. – 192 с.

7. Швиденко А. Й. Лісівництво: Підручник. – Чернівці: Рута, 2004. – 304 с.

8. Chemipan 2000 / In-t Chemii Fizycznej i In-t Chemii Organicznej Polskiej AN; A. Kolk, W. Yaniszewski, P. Orzechowski, R. Wolski. – Warszawa : IBL, 2000. – 32 s.

Slobodyan P. Y.

WIND-FALLS AND PHEROMON PROTECTION OF SPRUCE STANDS (SYNEVYR NATIONAL PARK, 2007)

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

In Synevyr National Park the threat of destruction of spruce stands on the area about thousand hectares is detected. The reason of tree mortality is the damage of forest stands by bark beetles. Spruce stands are damaged by wind, last wind fall is detected in spring 2007. It is necessary to develop the cardinal measures directed to restoration of biological stability of forests.

**К e y w o r d s :** wind-fall, *Ips typographus* L., spruce stand, pheromon.

Слободян П. Я.

ВЕТРОВАЛЫ И ФЕРОМОННАЯ ЗАЩИТА ЕЛОВЫХ ЛЕСОСТОЕВ (НПП "СИНЕВИР", 2007 г.)

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

В природно-заповедном фонде НПП "Синевир" существует угроза деградации ельников на площади около тысячи гектаров. Причиной усыхания является повреждение древостоев стволовыми вредителями. Еловые насаждения больше всего страдают от ветровалов, последний из которых отмечен весной 2007 года. Необходимо разработать кардинальные мероприятия, направленные на восстановление биологической устойчивости лесов.

**К л ю ч е в ы е с л о в а :** ветровалы, *Ips typographus* L., еловые леса, феромон.

*Одержано редколегією 12.12.2008 р.*

УДК 630\*62

**В. І. СТОРОЖЕНКО\***

**ОСОБЛИВОСТІ ПРИРОДНОГО ПОНОВЛЕННЯ ЛІСОСТАНІВ ВІЛЬХИ ЧОРНОЇ  
СЕРЕДНЬОЇ ТЕЧІЇ СІВЕРСЬКОГО ДІНЦЯ**

*Донецьке обласне управління лісового та мисливського господарства*

Розглядаються питання оцінювання природного поновлення вільхових насаджень в умовах північного степу. Простежено особливості формування природних деревостанів вільхи чорної.  
Ключові слова: вільха чорна, природне поновлення, типи лісу.

Вільхові ліси середньої течії Сіверського Дінця виконують важливі водоохоронні, захисні та рекреаційні функції, є осередками збереження біорізноманіття. Система ведення лісового господарства у вільхових лісах має орієнтуватися на вирощування певних корінних або цільових порід відповідно до типів лісу на основі заходів, що забезпечують одержання до віку стиглості лісу максимального запасу деревини потрібної товарної структури, найбільш ефективного виконання захисних, оздоровчих та інших корисних природних функцій лісу. Водночас у вільхових типах лісу на місці насінневих насаджень сформувалися переважно порослеві похідні деревостани, які мають спрощену структуру, понижені стійкість і продуктивність.

Посилення антропогенного впливу, особливо щодо змін гідрологічного режиму негативно впливає на стан, продуктивність і природне відновлення вільхи. Аналіз природного поновлення вільхових лісостанів проведено на прикладі лісогосподарських підприємств Державного комітету лісового господарства України, що розташовані у середній течії Сіверського Дінця. Територія району досліджень знаходиться у лісотипологічній області сухого відносно теплого клімату, районі Донецьких байрачних лісів. Клімат району характеризується як помірно-континентальний зі значними перепадами температур, весняно-літніми сухими вітрами, недостатньою кількістю опадів в окремі періоди року. Літні опади часто випадають у вигляді злив. Сума позитивних середньомісячних температур становить 104 – 124 °С, показник вологості за Д. В. Воробйовим 0,6 – -0,8, показник континентальності клімату – 27 – 32°С.

Природне поновлення вільхових деревостанів тісно пов'язане з типами лісорослинних умов і режимом зволоження ґрунтів. Про доволі високу успішність природного поновлення лісостанів вільхи чорної свідчать дані, наведені у роботах М. В. Давидова, В. О. Поварніцина, В. П. Ткача, В. Т. Фролова [5, 6, 7, 9]. Але вони переважно стосуються зон Полісся та Лісостепу, а механізми впливу природних і антропогенних чинників на стан і природне поновлення вільхових насаджень у Степу північно-східної частини України на сьогодні вивчені недостатньо. Вільхові деревостани у степу ростуть переважно у притерасних заплавах на добре дренованих достатньо зволжених і родючих ґрунтах, які характеризуються мінливістю водного режиму та рухомістю ґрунтового субстрату. При оцінюванні умов поновлення вільхових лісостанів поряд із іншими чинниками доцільно враховувати тривалість затоплення, а також ступінь дренованості території.

Вільхові деревостани ростуть переважно у сирому чорновільховому сугруді С<sub>4</sub>-Влч, дещо менші площі займає сирий чорновільховий груд D<sub>4</sub>-Влч. Ґрунти переважно лучно-болотні, болотні, торф'яністі. Типологічний еталон 60-річних вільхових деревостанів сирого чорновільхового сугруду у степовій зоні характеризується I класом бонітету, запасом 400 м<sup>3</sup>/га і середнім приростом 6,7 м<sup>3</sup>/га/рік [3].

При відновленні вільхових лісостанів перевагу слід віддавати найбільш повному використанню природного поновлення. При цьому зберігається або мало порушується середовище, поліпшується виконання лісовими насадженнями водоохоронних, захисних, санітарно-гігієнічних та інших функцій. Наявність природного поновлення дає змогу

\* © В. І. Стороженко, 2009

формувати лісові насадження, склад і структура яких близькі до корінних. Формування природних деревостанів доцільне також з економічних міркувань. До недоліків природного порослевого поновлення належать менша довговічність нового покоління, рання кульмінація приросту, нижча якість деревних стовбурів, менша стійкість до ураження збудниками хвороб і дії несприятливих чинників [7, 8]. Хоча природні насінневі насадження є біологічно стійкішими, ніж штучні та порослеві, формування зімкнених природних насінневих лісостанів, які б мали необхідні лісівничі й таксаційні характеристики, ускладнене, потребує значного часу, а поставлені вимоги щодо зазначених характеристик досягаються не завжди.

Вільха чорна після вирубання материнського деревостану зазвичай добре поновлюється природним шляхом: насінням і паростками від пнів. Вегетативне поновлення переважає, оскільки вільха характеризується високою порослевою здатністю до 60-річного віку. Поява порослі виявляється лише у 60% пнів материнських дерев віком 80 – 90 років. Якщо рубка проводиться у насінневий рік пізньої осені або взимку після опадання насіння, то з'являється й насіннєве поновлення [1]. Рясне плодоношення відбувається через 2 – 3 роки, найбільш інтенсивне спостерігається у віці 30 – 60 років. Насіння поширюється вітром, але частіше водою у період весняного танення снігу та затоплення заплав. У зв'язку зі зміною гідрологічного режиму ускладнюється природне поновлення вільхи насінневим шляхом, а загальна кількість насінневого і порослевого поновлення недостатня для формування високопродуктивних насаджень. При розрідженні деревостанів вибірковими санітарними рубками умови для появи поновлення без проведення спеціальних заходів погіршуються внаслідок інтенсивного розвитку трав'яного покриву та задерніння ґрунту. В розладнаних перестійних деревостанах відбуваються зменшення кількості життєздатних дерев та інтенсивний розвиток піднаметової рослинності.

Вільха чорна не стійка до ураження гнилями. Затісування та обшмигування дерев вільхи майже завжди призводять до утворення гнилей, які швидко поширюються по стовбуру від місця поранення. Починаючи з 60-річного віку стовбури вільхи руйнуються серцевинною гниллю, яку викликає несправжній, або сіро-жовтий трутовик. Ця гниль поширюється по стовбуру на висоту 5 – 7 м від пня. Після 60 – 70 річного віку зростає природний відпад дерев, а густота деревостану суттєво зменшується. Тому навіть задовільне порослеве відновлення тих дерев, що залишилися, не завжди гарантує достатню кількість для природного відновлення вільхи на зрубках. Попереднє відновлення у вільшаниках практично відсутнє, оскільки, у зв'язку з нестачею світла, надмірним зволоженням ґрунту, його задернінням, підрист, якщо і з'являється, то майже повністю гине до весни наступного року [7, 8].

Природне відновлення вільхових деревостанів у Воронежській області Російської Федерації вивчав В. Т. Фролов [9]. За даними його досліджень, процес відновлення на зрубках відбувається змішаним шляхом – за рахунок нальоту насіння і появи порослі від пня. Частка насінневої частини деревостану залежить насамперед від успішності порослевого відновлення і рівномірності розміщення пнів із порослевинами. В одному гнізді нараховується 11 – 14 стовбурів. Маючи підвищену енергію росту, такі гнізда не мають конкуренції з насінневим поновленням. Пні дають поросль у перший вегетаційний період. Насіннєве відновлення відбувається поступово (2 – 3 роки після рубки), а потім різко затухає. До 10 років середній приріст за висотою найбільш розвиненої порослі досягає 1 м на рік. Насінневі екземпляри у віці 2 роки мають висоту 0,5 – 1 м, порослеві до 2 м, а у віці 5 років – 4,1 – 4,5 та 5 м відповідно. Тому в боротьбі за виживання гинуть переважно насінневі екземпляри.

За результатами досліджень В. Т. Фролов запропонував оцінювати природне поновлення як добре за наявності 1000 одиниць насінневого поновлення або 500 пнів із порослевим відновленням [9]. Порослеве поновлення вважається достатнім, якщо рясну життєздатну поросль мають понад 85 % урахованих пнів.

Успішність природного поновлення оцінювали на лісосіках суцільних рубок у державних підприємствах "Краснолиманське лісове господарство" та "Куп'янське лісове

господарство". Для цього закладали пробні площадки, загальна площа яких становила 10 % площі лісосіки. На пнях проводили облік порослі за життєздатністю (табл.).

Таблиця

**Характеристика порослевого поновлення на зрубках**

Склад насадження до рубки	Вік, років	Рік рубки	Середній діаметр пня, см	Кількість пнів, шт. /га	Середня кількість порослі на 1 пень		Кількість пнів без порослі, шт. /га
					життєздатна	нежиттєздатна	
10Влч	98	2003	48	382	7,6	6,4	57
8Влч2Бп	68	2003	36	525	19,8	7,9	31
10Влч	74	2003	36	273	12,3	1,8	14
10Влч	70	2004	36	737	12,4	5,6	3
10Влч	65	2004	40	365	34,9	5,9	31
10Влч	92	2004	40	417	23,0	1,8	22
10Влч	79	2004	34	327	15,5	2,4	16
10Влч	80	2005	40	494	15,1	7,4	3
10Влч	80	2005	44	284	15,8	9,4	2
9Влч1Бп	87	2005	40	275	26,6	1,9	5
8Влч2Бп	80	2005	36	332	23,6	5,1	28
10Влч	95	2005	42	267	15,0	3,1	11
9Влч1Бп	75	2005	32	296	33,4	7,8	35
10Влч	68	2006	28	498	24,5	1,3	8
10Влч	60	2006	36	462	17,6	2,0	12
8Влч2Бп	81	2006	36	257	22,0	0,8	15
10Влч	81	2006	36	243	31,2	1,4	16
6Влч2Бп2Дз	66	2006	40	288	35,4	2,4	18
10Влч	68	2007	36	476	25,8	1,2	17

Дані таблиці показують, що кількість пнів зменшується з віком, а також залежить від повноти й густоти деревостанів. У деревостанах старшого віку збільшується кількість пнів без порослі та зменшується кількість життєздатної порослі на пнях. На більшості зрубів порослеве поновлення можна вважати достатнім, тоді як для насінневого поновлення виявлено лише поодинокі екземпляри.

Етапи формування вільхових деревостанів простежено у ДП "Кремінське лісомисливське господарство". Ріст і розвиток порослі відбуваються доволі швидко. У перші роки приріст за висотою досягає 0,5 – 1 м на рік. Найбільш інтенсивний ріст спостерігається у сирому чорновільховому груді. До 20-річного віку на місці зрубів сформувалися лісові насадження із середньою висотою 12 – 15 м і повнотою 0,7 – 0,8. Результати спостережень показали, що до 20-річного віку порослеве поновлення зберігається доволі добре (1200 – 1300 шт./га), насінневе майже відсутнє.

Поодинокі насінневе поновлення не витримує конкуренції з боку як рясного надґрунтового покриву, так і порослевого поновлення, тому лісівничі заходи слід спрямовувати на сприяння появі та збереженню насінневого поновлення. До таких заходів належать залишення порубкових решток на лісосіках у валах для затримання насіння при перенесенні його водою та регулярне викошування трав'янистої рослинності навколо куртин насінневого поновлення. Також важливим є впровадження контролю за веденням мисливського господарства та планування лісгосподарських заходів з урахуванням можливостей поновлення вільхи та обмеження розповсюдження травенистої рослинності.

**Висновки.** Природне відновлення вільхових лісостанів є доволі успішним, але переважно порослевим. На лісосіках суцільних рубок поросль характеризується швидким ростом за висотою та діаметром. Насінневе поновлення з'являється в недостатній кількості й не витримує конкуренції з трав'яною рослинністю та порослевим поновленням. До 20-річного віку на місці зрубів формуються вільхові деревостани порослевого походження. Вільха зберігає порослеву здатність до 90-річного віку, однак кульмінація настає у віці 60 – 70 років.

Інтенсивні вибіркові санітарні рубки призводять до сильного зрідження деревостанів і не забезпечують розвиток природного поновлення.

**СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. *Блищик І. В.* Продуктивність та надземна фітомаса вільхи клейкої у деревостанах Західного Полісся України : дис. ... канд. с.-г. наук: 06.03.02 / Блищик Іван Володимирович. – К., 2007. – 236 с.
2. *Давидов М. В.* Чорна вільха європейської частини СРСР / М. В. Давидов. – К. : Вид-во УАСГН, 1960. – 116 с.
3. *Остапенко Б. Ф.* Лісова типологія: Навч. Посібник. Частина 2. / Б. Ф. Остапенко, В. П. Ткач. – Х. : Харк. держ. аграр. ун-т ім. В. В. Докучаєва, 2002. – 204 с.
4. *Поварніцин В. О.* Чорновільхові ліси / В. О. Поварніцин // Ліси УРСР. – К. : Наук. думка, 1971. – С. 340 – 348.
5. *Ромашов Н. В.* О современном состоянии пойменных лесов Украинской ССР и ведении хозяйства в них / Н. В. Ромашов, Н. А. Лохматов, Е. С. Мигунова, И. Д. Авраменко // Лесоводство и агролесомелиорация. – К. : Урожай, 1992. – Вып. 64. – С.15 – 19.
6. *Стороженко В. І.* Віки стиглості вільхових лісів степу України та шляхи удосконалення лісокористування в них / В. І. Стороженко, В. П. Пастернак, В. А. Головашкін, В. А. Лук'янець // Лісова типологія в Україні: сучасний стан, перспективи розвитку : матеріали XI Погребняківських читань. – Х. : 2007. – С. 93 – 94.
7. *Ткач В. П.* Заплавні ліси України / В. П. Ткач – Х. : Право, 1999. – 367 с.
8. *Ткач В. П.* Природне поновлення заплавних лісів Лівобережної України та його використання при лісо вирощуванні / В. П. Ткач, М. М. Бурнос, М. А. Галів, Л. Л. Зяцьков // Лісівництво і агролісомеліорація. – К. : Урожай, 1996. – Вип. 92. – С. 27 – 31.
9. *Фролов В. Т.* Оценка естественного возобновления ольхи черной / В. Т. Фролов // Лесн. хоз-во. – 1993. – № 1. – С. 21 – 22.

Storozhenko V. I.

PECULIARITIES OF NATURAL REGENERATION OF ALDER FOREST STANDS IN MIDDLE STREAM OF SIVERSKY DONETS

*Donetsk Regional Forestry and Hunting Administration*

Issues of assessment of natural regeneration in alder forests of the north steppe are examined. Peculiarities of natural alder forest stands formation are considered.

**К e y w o r d s :** black alder, natural regeneration, forest type.

Стороженко В. И.

ОСОБЕННОСТИ ЕСТЕСТВЕННОГО ВОЗОБНОВЛЕНИЯ ДРЕВОСТОЕВ ОЛЬХИ ЧЕРНОЙ СРЕДНЕГО ТЕЧЕНИЯ СЕВЕРСКОГО ДОНЦА

*Донецкое областное управление лесного и охотничьего хозяйства*

Рассматриваются вопросы оценки естественного возобновления ольховых насаждений в условиях северной степи. Прослежены особенности формирования естественных древостоев ольхи черной.

**К л ю ч е в ы е с л о в а :** ольха черная, естественное возобновление, тип леса.

*Одержано редколегією 7.10.2010 р.*



УДК 630.22

**В. П. ТКАЧ, Р. В. ГОЛОВАЧ\***  
**СУЧАСНИЙ СТАН ПРИРОДНИХ ЛІСОСТАНІВ ДУБА ЗВИЧАЙНОГО**  
**ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

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

Досліджено розподіл площі вкритих лісовою рослинністю земель за породами і площі природних дубових деревостанів за основними таксаційними показниками. Проведено аналіз розподілу площ природних лісостанів дуба звичайного у Лівобережному Лісостепу України за типами лісу, віком і повнотою.

Ключові слова: природні деревостани, продуктивність, типи лісорослинних умов, Лівобережний Лісостеп, таксаційні показники.

Дуб звичайний (*Quercus robur* L.) – одна з головних лісоутворювальних порід, насадження якої займають близько 28 % від усієї площі лісів України [2, 6, 8]. Дубові ліси відіграють багатогранні екологічні функції і задовольняють потреби народного господарства у цінній деревині. Дуб є головною породою в полезахисних і протиерозійних насадженнях. Потужний розвиток, довговічність і стійкість дуба звичайного поряд із високими декоративними властивостями обумовлюють його широке використання в зеленому будівництві.

Серед природних дубових лісостанів особливе значення для лісового господарства мають насінні, оскільки вони стійкіші та більш довговічні, ніж порослеві, а також є осередками генофонду місцевих популяцій дуба звичайного. Кожне нове покоління порослі на одній і тій же кореневій системі буде виявляти все більше ознак старіння, що позначається в зменшенні енергії росту, стійкості до захворювань, довговічності [1, 5].

Аналіз сучасного стану природних дубових деревостанів проведено з використанням матеріалів лісовпорядкування (повидільної бази даних). Проведені дослідження свідчать, що у Лівобережному Лісостепу в лісах Держкомлісгоспу дубові деревостани є найпоширенішими (302,7 тис. га), друге місце посідають соснові ліси (197,0 тис. га), решта порід займають значно меншу площу. Детальний розподіл площі вкритих лісовою рослинністю земель за переважаючими породами наведено на рис. 1.

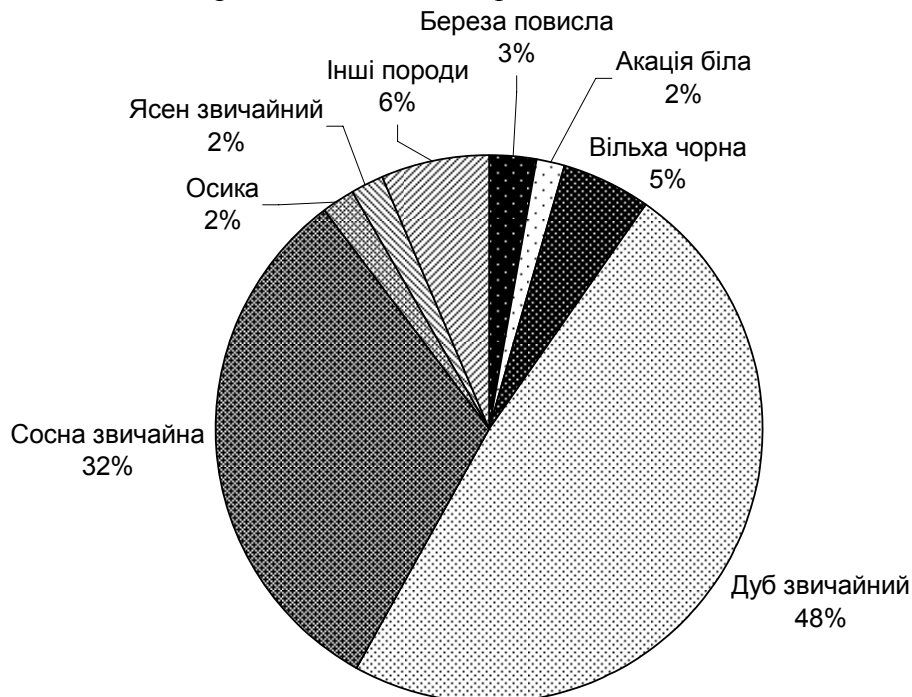


Рис. 1 – Розподіл площі вкритих лісовою рослинністю земель за породами

\* © В. П. Ткач, Р. В. Головач, 2009

Серед загальної площі дубових лісів Держкомлісгоспу у Лівобережному Лісостепу штучні ліси ростуть на площі 105,0 тис. га, а природні – на площі 197,7 тис. га. Площа природних деревостанів насінневого походження – 18,2 тис. га, а вегетативного – 179,5 тис. га. Найцінніші природні дубові ліси насінневого походження займають лише 10 % від загальної площі природних деревостанів, а решта 90 % – лісостани вегетативного паросткового походження. Цей розподіл необхідно змінювати у напрямку збільшення площ деревостанів природного насінневого походження, які є найстійкішими та найбільш довговічними [9]. Для цього слід впроваджувати лісгосподарські заходи, спрямовані на природне насіннєве відновлення деревостанів дуба звичайного.

Розподіл площ деревостанів дуба звичайного підпорядкованих Держкомлісгоспу України в розрізі адміністративних областей наведено у табл. 1.

Таблиця 1

**Розподіл площ деревостанів дуба звичайного, підпорядкованих Держкомлісгоспу України, в Лівобережному Лісостепу в розрізі адміністративних областей**

Область	Походження	Площа		А, років	D сер, см	Нсер., м	Повнота	Бонітет	Участь дуба у складі	M, м <sup>3</sup> /га	Загальний запас, тис. м <sup>3</sup>
		тис. га	%								
Київська	Н	0,9	25	84	31,7	22,8	0,67	1,8	8	255	234
	П	2,7	75	82	30,3	22,5	0,67	2,2	7	235	633
Полтавська	Н	1,9	5	83	31,3	21,8	0,65	2,0	7	226	435
	П	33,4	95	80	30,2	22,3	0,68	2,3	7	234	7840
Сумська	Н	4,0	8	102	36,4	25,5	0,68	1,8	6	311	1241
	П	48,1	92	90	33,5	24,8	0,72	1,9	6	298	14334
Харківська	Н	3,7	4	100	33,5	23,2	0,68	2,0	8	263	976
	П	90,7	96	86	31,0	23,1	0,69	2,3	8	248	22483
Черкаська	Н	0,7	23	89	31,3	22,6	0,67	2,1	8	258	169
	П	2,2	77	70	27,4	21,1	0,69	2,3	7	225	506
Чернігівська	Н	7,0	75	88	32,2	23,8	0,69	1,7	7	272	1907
	П	2,4	25	86	31,5	23,7	0,70	2,1	7	258	611

Примітка: Н – насіннєве; П – порослеве.

Найстаріші ліси, що мають найбільший середній запас, середню висоту, діаметр та повноту територіально відносяться до Лісостепової частини Сумської області. Найбільша площа природних дубових лісів зосереджена в Лісостеповій частині Харківської області.

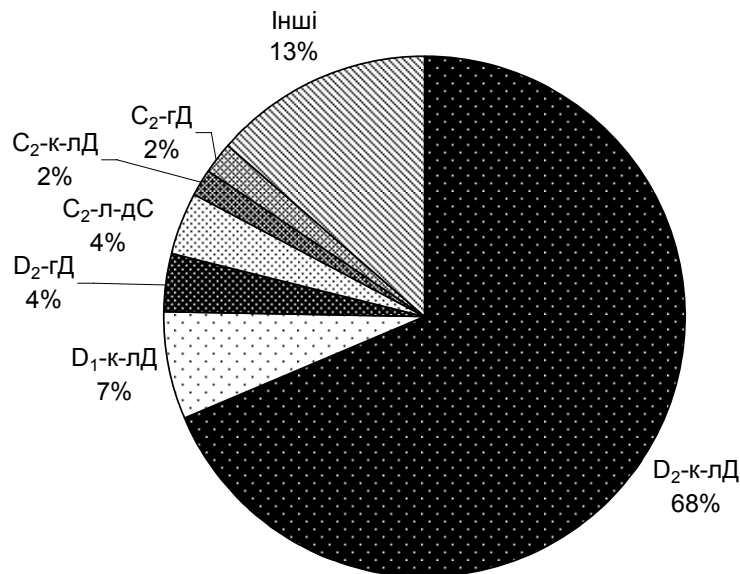
Розподіл площі природних деревостанів дуба звичайного за типами лісу наведено на рис. 2. Більшість природних дубняків ростуть у свіжих кленово-липових дібровах (D<sub>2</sub>-к-лД) і сухих кленово-липових дібровах (D<sub>1</sub>-к-лД) (68 і 7 % від загальної площі відповідно).

Продуктивність деревостанів у цих типах лісу суттєво відрізняється. Тому саме ці два типи лісу були обрані для вивчення динаміки запасів модальних природних дубових лісів. З рис. 3 чітко видно, що дубові деревостани в сухих типах лісу мають нижчу продуктивність, ніж у свіжих.

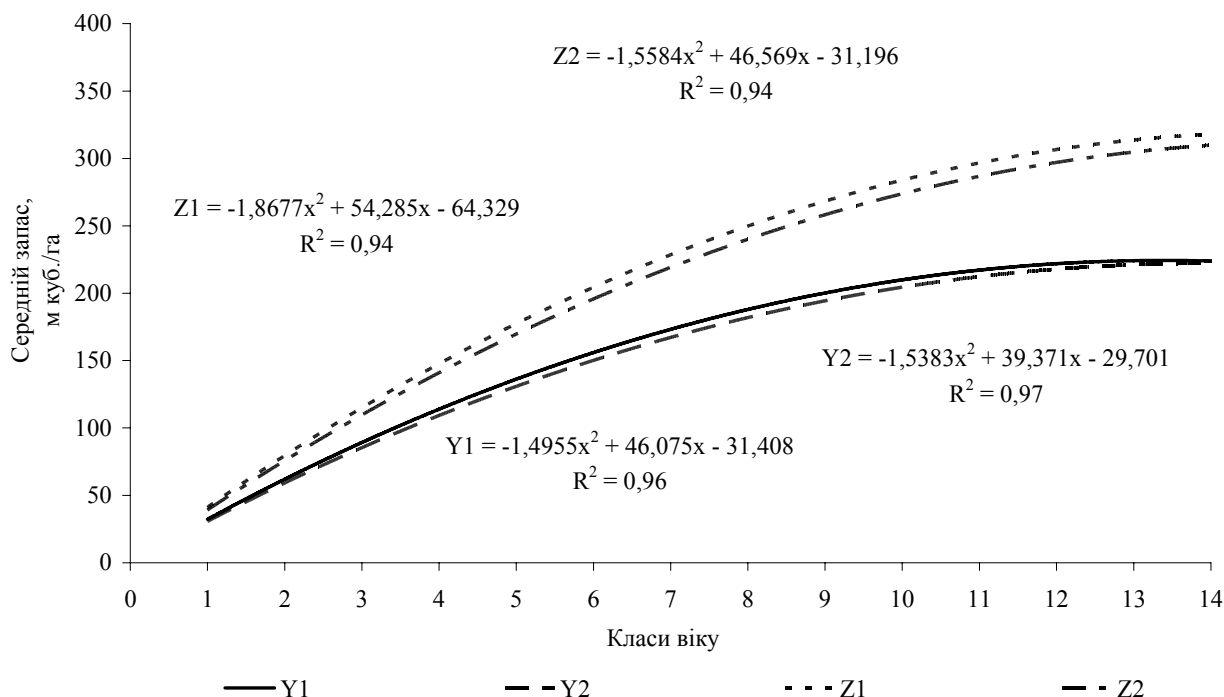
Характерно, що у перші десятиріччя росту деревостани вегетативного походження продуктивніші. Проте після 65-річного віку у свіжих і 70-річного віку у сухих місцезростаннях насіннєві деревостани стають продуктивнішими, ніж вегетативні. Слід зазначити, що для більшості дубових лісів характерне мішане відновлення дуба - порослево-насіннєве [3, 4, 8]. Це суттєво нівелює різницю запасів деревостанів насінневого і порослевого походження. Відмінності у продуктивності деревостанів насінневого і вегетативного походження, що ростуть у різних типах лісу, необхідно враховувати при обґрунтуванні віків стиглості дубових лісів.

Аналіз даних, наведених на рис. 4 і 5, свідчить, що в Лівобережному Лісостепу переважають (52 %) природні дубові деревостани з повнотою 0,70. Проте після 80-річного віку спостерігається зменшення повноти деревостанів. Деревостани природного насінневого походження мають меншу середню повноту (0,67), ніж вегетативні деревостани (0,69). За

площею у віковій структурі переважають середньовікові деревостани природного походження – 67 %. На пристиглі деревостани припадає 19 %, на стиглі й перестиглі – 14 % загальної їх площі.



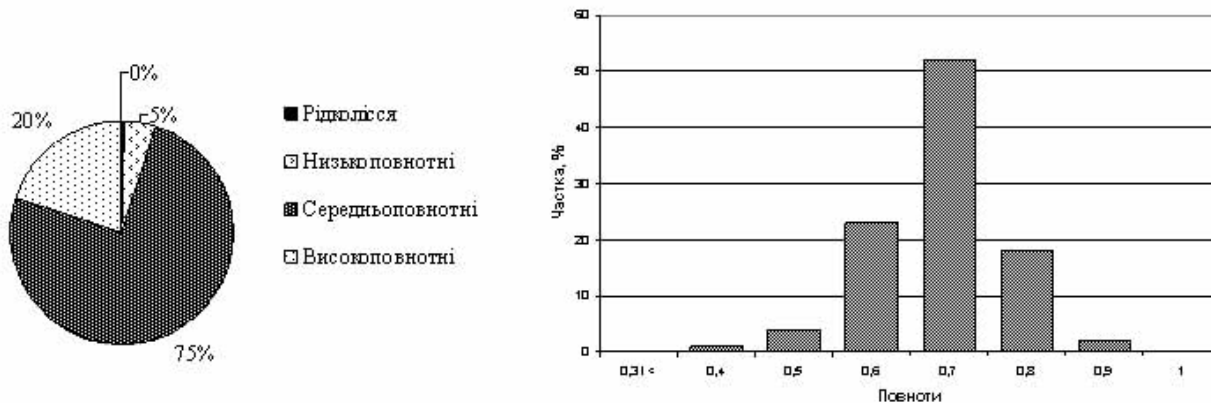
**Рис. 2 – Розподіл площі природних дубових деревостанів за переважаючими типами лісу (D<sub>1</sub>-к-лД – суха кленово-липова діброва; D<sub>2</sub>-гД – свіжа грабова діброва; D<sub>2</sub>-к-лД – свіжа кленово-липова діброва; C<sub>2</sub>-л-дС – свіжий липово-дубово-сосновий сугруд; C<sub>2</sub>-к-лД – свіжа кленово-липова судіброва; C<sub>2</sub>-гД – свіжа грабова судіброва)**



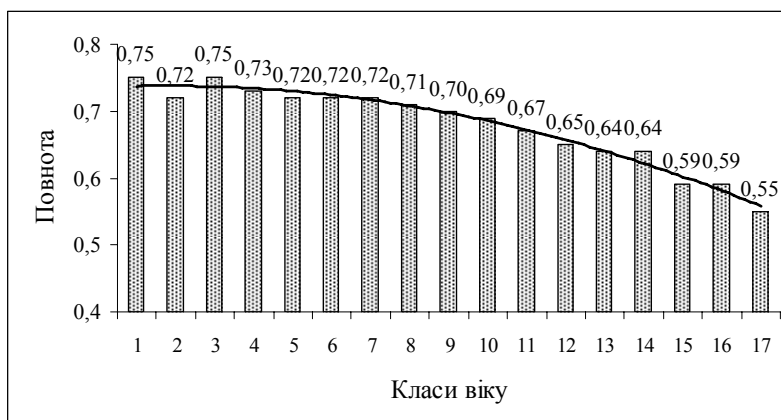
**Рис. 3 – Динаміка запасів модальних природних дубових деревостанів свіжої (Z) та сухої (Y) кленово-липової діброви Лівобережного Лісостепу (1 – насіннєвого; 2 – порослевого походження)**

Площа молодняків 1 і 2-го класів віку не перевищує 0,5 %. На даний час середній вік природних насіннєвих деревостанів дуба звичайного сягає 92 роки, вегетативних – 85 років. З рис. 6, де наведено розподіл площі природних дубняків за віком, випливає, що переважають деревостани 8 і вищих класів віку. Характерною особливістю є те, що з кожним

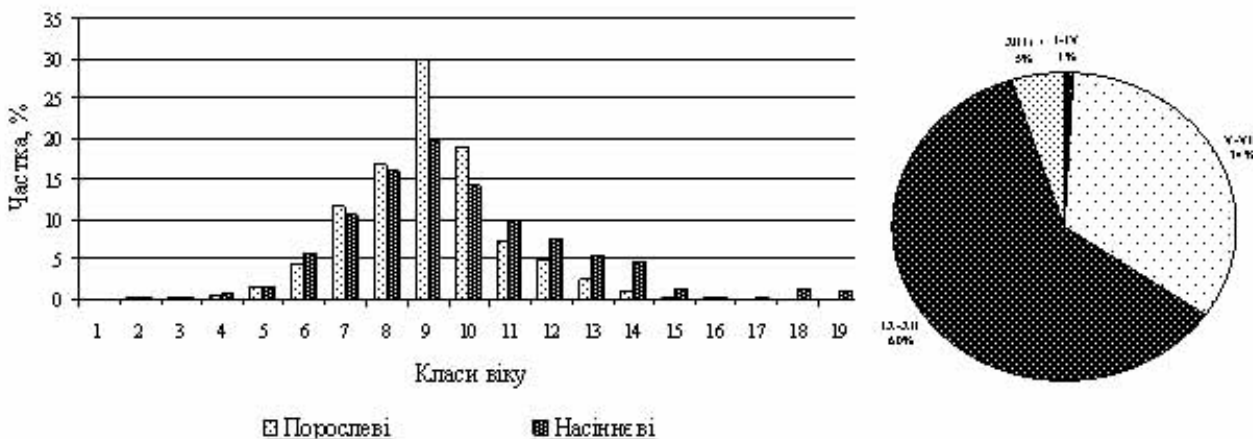
роком зростає площа стиглих та перестійних деревостанів, які як зазначено вище переважно є порослевого походження. Про це переконливо свідчать результати аналізу динаміки вікової структури лісового фонду Лівобережного Лісостепу [8]. Біологічні особливості порослевих дубняків зумовлюють зниження їх стійкості після досягнення ними віку 60 – 70 років. Тому безмірне і неконтрольоване накопичення старовікових деревостанів, як правило, супроводжується їх ослабленням та збільшенням обсягів санітарних рубок. Це приводить не тільки до зниження абсолютної повноти та погіршення товарної та сортиментної структури деревостанів, але й до ослаблення їх багатограних еколого-захисних функцій.



**Рис. 4 – Розподіл площі природних дубових деревостанів за повнотою**



**Рис. 5 – Розподіл середньої повноти за класами віку.**



**Рис. 6 – Розподіл площі природних деревостанів дуба звичайного за віком**

Деревостанів природного походження віком до 40 років майже немає, вони становлять лише 0,73 % від загальної площі природних дубових лісів. Протягом останніх 40 років дубові деревостани майже не відновлювалися природним шляхом, а наявні природні лісостани дуба звичайного переважно належать до 8-го і більших класів віку. Через деякий час ці деревостани, особливо порослевого походження, почнуть втрачати лісівничі і екологічні властивості, а їх стан погіршиться.

У лісах Лівобережного Лісостепу останнім часом проблема лісовідновлення практично вирішується шляхом створення лісових культур.

Площа дубових лісів природного походження неупинно зменшується. Це свідчить про зниження потенційної здатності до самовідновлення та про розірваність природного розвитку деревостанів. Це в найближчий час спричинить збіднення генофонду деревостанів дуба й активізує процеси їх ослаблення [7, 8]. Якщо тенденція до зменшення площі природних деревостанів зберігатиметься надалі, існує ризик зникнення найцінніших природних дубових лісів. Проведений аналіз свідчить, що вікова структура природних деревостанів дуба звичайного вкрай розбалансована.

В рівнинних лісах України переважно проводяться суцільні рубки після яких на зрубках створюються лісові культури. Це веде до активізації процесів збіднення генофонду. Проте хоча б на невеликих площах у природних різновікових дубових біоценозах активне запровадження вибіркового систем рубок у поєднанні з заходами щодо сприяння природному поновленню дуба та догляду за ним створить сприятливі умови для формування нового покоління природних дубових деревостанів.

Загальний запас природних дубових деревостанів Лівобережного Лісостепу сягає 51,36 млн. м<sup>3</sup>, з них 4,96 млн. м<sup>3</sup> припадає на деревостани насінного походження, а 46,40 млн. м<sup>3</sup> – на деревостани вегетативного походження. Середня зміна запасу природних дубових деревостанів – 3,1 м<sup>3</sup>. Середній діаметр природних насінневих деревостанів 33,3 см, вегетативних 31,5 см. Середня висота природних насінневих та вегетативних деревостанів 23,7, та 23,4 м. відповідно. Вищій бонітет мають деревостани природного насінневого походження – І,8, вегетативного – ІІ,2. Середній запас більший у деревостанів насінневого (272 м.куб/га) ніж у деревостанів вегетативного (259 м.куб/га) походження.

**Висновки.** У Лівобережному Лісостепу в лісах Держкомлісгоспу найпоширенішими є дубові деревостани, які займають 48 % укритої лісовою рослинністю площі. На великих площах ростуть пристиглі, стиглі та перестиглі дубові лісостани. Після досягнення ними віку 70 – 80 років їх продуктивність знижується, а стан погіршується. Деревостани насінневого походження займають 10%, а вегетативного – 90% площі природних дубових деревостанів Лівобережного Лісостепу. Для більшості дубових лісів характерне мішане відновлення дуба, порослево-насіннєве. Вікова структура природних лісостанів дуба звичайного у регіоні вкрай розбалансована. У зв'язку з цим, необхідно впроваджувати системи лісогосподарських заходів щодо відтворення деревостанів природного насінневого походження, оскільки саме вони є найбільш стійкими, продуктивними й довговічними.

#### **СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Вехов Н. К. Биологические и экологические особенности дуба черешчатого. // Культура дуба. Вып. №24 Москва Сельхозгиз – 1954. с. 5 – 36.
2. Державний комітет лісового господарства України. Лісове господарство України. – К.: ЕКО-інформ, 2006. – 52 с.
3. Дуда В. В. Карагальский А. Л. Молодняки из сохраненного подроста в субориях и дубравах УССР. // Лесоводство и агролесомелиорация. – Киев – 1969. Вип. 16 с. 72-77.
4. Лавриненко Д. Д. Створення лісових культур у дібровах України. Київ Урожай – 1970. 180с.
5. Остапенко Б. Ф., Ткач В. П. Лісова типологія. Ч. 2. – Х., 2002. – 204 с.
6. Пятницкий С. С. Лесовозобновление в условиях левобережной лесостепи УССР // Лесовозобновление и лесоразведение. – Том XLV. – К., 1964. – С. 3 – 23.

7. Ткач В. П., Бурнос М. М., Галів М. А., Зяцьков Л. Л. Природне поновлення заплавлених лісів Лівобережної України та його використання при лісовирощуванні // Лісівництво і агролісомеліорація.. – К.: Урожай, 1996. – Вип. 92. – С. 27 – 35.

8. Ткач В. П. Заплавні ліси України / В. П. Ткач. – Х.: Право, 1999. – 368 с.

9. Чернявський М. В. Природоохоронне лісівництво у дубових лісах Лісостепу // Лісове господарство, лісова, паперова, і деревообробна промисловість. – 2006. – Вип. 30. – С. 178 – 187.

Tkach V. P., Golovach R. V.

MODERN CONDITION OF NATURAL OAK STANDS IN THE LEFT-BANK FOREST-STEPPE OF UKRAINE

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

Distribution of the area covered with a wood on breeds and distribution of the area of natural oak forest stands on the basic taxation parameters are made. The condition of natural forest stands of an oak in Left-bank Forest-steppe of Ukraine is described.

Key words: natural forest stands, productivity, forest site conditions, Left-bank Forest-steppe, taxation parameters.

Ткач В. П., Головач Р. В.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ЕСТЕСТВЕННЫХ ДРЕВОСТОЕВ ДУБА ЧЕРЕШЧАТОГО ЛЕВОБЕРЕЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ.

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

Исследовано распределение покрытой лесом площади по породам и площади естественных дубовых древостоев по основным таксационным показателям. Проведен анализ распределения площади естественных древостоев дуба черешчатого в Левобережной Лесостепи Украины.

Ключевые слова: естественные древостои, производительность, типы лесорастительных условий, Левобережная Лесостепь, таксационные показатели.

*Одержано редколегією 2.09.2008 р.*

УДК 630\* 226

**І. П. РАВЛЮК \***

**ОСОБЛИВОСТІ ТА СТАН ПРИРОДНОГО ВІДНОВЛЕННЯ  
ПІД НАМЕТОМ ЯЛИЦЕВИХ ЛІСІВ КАРПАТ**

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

Наведено дані з узагальнення наукового й передового виробничого досвіду щодо природного відтворення під наметом дерев у ялицевих типах лісу. Здійснено аналіз виконання проектних обсягів лісовідновних заходів на підставі матеріалів лісовпорядкування, проведеного в лісовому фонді Івано-Франківської та Чернівецької областей.

Ключові слова: ялиця біла, природне відновлення.

Для аналізу особливостей природного відновлення ялицевих лісів варто узагальнити практичний досвід проведення в них рубок головного користування. Тісний зв'язок цих двох чинників установлений давно й не підлягає сумніву. Сформульована ще на початку минулого сторіччя Г. Ф. Морозовим теза про те, що "рубка лісу – синонім лісовідновлення" не втратила актуальності й сьогодні. З метою її практичного втілення в життя було запропоновано систему поступових і вибіркового рубок. Сутність їх було сформульовано ще у 1843 році: "Ділянки високостовбурного лісу, назначені в рубку для відновлення їх природним шляхом, тобто самосівом, не вирубують в один прийом, але так, щоб на них залишилася певна кількість дерев для обнасення ґрунту й підтримання лісового середовища; залишені дерева вирубують через певний проміжок часу, причому або всі за один раз, або в декілька прийомів" [4].

Згідно з чинними Правилами рубок головного користування в лісах України [7] до останнього часу в ялицевих лісах застосовували добровільно-вибіркової, рівномірно-поступові й суцільні вузьколісосічні (шириною до 50 м) рубки. Прийнятий у 2000 році Закон України "Про мораторій на проведення суцільних рубок на гірських схилах в ялицево-букових лісах Карпатського регіону" спрямований на раціональніше врахування екології букових і ялицевих лісів. Згідно з цим, законом уведені обмеження на проведення суцільних рубок на пологих й спадистих схилах Карпат, а також їх заборона на стрімких схилах в особливо захисних ділянках лісу.

Таким чином, вибір способу рубок головного користування на практиці має значною мірою пов'язуватися з основними закономірностями розвитку фітоценозів, життєздатністю деревних порід, їх еколого-біологічним потенціалом як під наметом лісу, так і на відкритих площах, рельєфом місцевості тощо.

У зв'язку з цим коротко зупинимося на основних особливостях появи, росту й розвитку природного поновлення під наметом лісу та його змінах після проведення поступових і суцільних рубок у різних типах ялицевих лісів. Хід природного відновлення ялиці під наметом корінних, умовно корінних і похідних деревостанів досліджували багато відомих лісівників: С. В. Шевченко [16], Б. Ф. Остапенко [5], І. П. Федець [14], П. А. Трибун [13], П. С. Каплуновський, П. І. Молотков [2], Т. М. Порада [8]; І. І. Молоткова [3], В. І. Гніденко [1], А. Й. Швиденко [15] та інші. Крім цього, до цього питання неодноразово зверталися науковці УкрНДЦЛГ під час розробки заходів із удосконалення рубок головного користування й лісовідновлення. Більшість дослідників дійшли висновку, що природне відновлення в ялицевих лісах у переважній частині типів лісорослинних умов задовільне, крім сирих типів лісу. Причиною цього є добре насінненошення головної породи й середня повнотність існуючих деревостанів. Зокрема, за даними Т. М. Поради [9], насінненошення ялиці повторюється через 2 – 3 роки. Поява значної кількості сходів ще не означає їх високу збережаність у майбутньому. Унаслідок вимерзання, ушкодження комахами та збудниками хвороб, пересушування ґрунту, нестачі світла, конкуренції трав'янистої рослинності відбувається інтенсивне їх зрідження.

\* © І. П. Равлюк, 2009

Найбільш успішно відновлення триває при зімкненості намету 0,6–0,7. За даними І. П. Федця [14], у свіжих і вологих яличинах Бескид кількість підросту ялиці й бука становить 10–50 тис., а за даними І. І. Молоткової [3], у вологих букових яличинах Закарпаття – 13–29 тис. шт./га. На Івано-Франківщині [10] під наметом високоповнотних корінних деревостанів в ялиново-букових суяличинах і яличинах нараховується від 6 до 50 тис. шт./га відновлення, з яких на ялицю припадають від 50 до 84 %. Решту складу відновлення займають бук, ялина, явір, ільм. Підріст переважно дрібний, віком до 20 років, хоча ялиця трапляється значно старша (до 70 років).

Численні дослідження особливостей ходу природного відновлення під наметом материнських деревостанів свідчать, що на появу, виживання й ріст підросту ялиці переважно впливають повнота і склад насаджень. Під наметом змішаних листяно-хвойних деревостанів, завдяки достатній ажурності крон листяних порід, створюються найбільш сприятливі умови для появи сходів і розвитку підросту ялиці. Під наметом похідних чистих ялинників у дубово-букових яличинах підросту ялиці, як правило, не виявляється [15]. Відсутній він у багатьох випадках і під наметом чистих перестиглих букняків. Водночас у молодших змішаних букових насадженнях відновлення ялиці триває успішно. В чистих одновікових яличниках природне відновлення в багатьох випадках також відсутнє і виявляється лише на узліссях. А. Й. Швиденко [15] пояснює це явище незадовільним зволоженням ґрунту завдяки високій опадозатримувальній здатності ялиці.

Поновлення з'являється у вікнах і прогалинах з початком насінноношення дерев ялиці і триває протягом усього періоду їх життя. Завдання лісівників полягає у створенні оптимальних умов для збільшення його кількості ще під наметом лісу та максимальному збереженні під час проведення лісосічних робіт. Розраховувати на наступне природне відновлення ялиці в більшості випадків не доводиться, оскільки цьому перешкоджають природні чинники. При цьому процес лісовідновлення розтягується на 15 і більше років. Такий період не є обґрунтованим ні з лісівничих, ні з економічних міркувань. Ось чому найкращими способами головних рубок у ялицевих, дубово-ялицевих, буково-ялицевих і ялиново-ялицевих лісах на схилах до 25° вважаються групово-вибіркові й поступові насінно-лісосічні рубки [15]. На крутіших схилах, враховуючи необхідність збереження природних різновікових карпатських ялицевих лісів, найбільш виправданими є вибіркові або групово-вибіркові рубки [12].

Двохприйомні поступові рубки найбільш ефективні в насадженнях з повнотою до 0,6 і наявним густим (понад 30 тис. шт./га) куртинним відновленням цінних деревних порід. Для досягнення бажаного ефекту в перший прийом рекомендується вирубувати до 40 % запасу деревостану зимою в насінний рік. Другий, кінцевий прийом, проводять через 4–6 років, коли підріст достатньо адаптувався до змін умов навколишнього середовища. Сезон виконання лісосічних робіт такий самий – по сніговому покриву. Поступові трьохприйомні рубки найбільш високоєфективні в яличниках з нерівномірною повнотою (0,7–0,9), якщо кількість підросту під наметом лісу менша 30 тис. штук на 1 га. В цьому випадку виникає потреба в додатковому зріджуванні (на 20–25 %) високоповнотних куртин, під наметом яких є зімкнений підріст цінних порід. Кінцевий прийом рубки планується після появи додаткової кількості самосіву й підросту, в насінний рік.

На жаль, у виробничих умовах в багатьох випадках не вдається забезпечити природне відновлення високопродуктивних ялицевих деревостанів навіть після проведення поступових рубок. Причини такого явища, а відповідно й домінування штучного способу лісовідновлення на зрубках переважно висвітлені у вищенаведених наукових публікаціях. Основними причинами є неправильний відбір дерев у рубку, недотримання інтервалу між прийомами, передбаченими Правилами рубок, неефективна організація лісоексплуатаційних робіт, недостатня увага до проведення натурного обліку й оцінки якості природного відновлення як під наметом лісу, так і на зрубках.



Багаторічний виробничий досвід і численні наукові дослідження ефективності суцільно-лісосічних рубок у ялицевих лісах свідчать, що успішність природного відновлення зрубів головними породами тісно пов'язана зі складом і повнотою материнського деревостану, напрямком лісосіки, сезоном рубки, рівнем збереженості підросту під час заготівлі, трелювання деревини й очищення лісосік. В умовах карпатського передгір'я суцільні вузьколісосічні рубки можуть забезпечити необхідний лісівничий ефект у середньоповнотних насадженнях із наявним зімкненим підростом заввишки 0,5 м і більшим за умови розробки лісосіки в міжвегетаційний період [15]. Причинами незадовільного природного відновлення на зрубках є висока повнота материнського деревостану, що перешкоджає появі попереднього самосіву й підросту; літня рубка, що супроводжується їх значним пошкодженням; сильне задерніння площі і, врешті, несприятливі мікрокліматичні умови на зрубках. Забезпечити екологічно збалансоване лісокористування, не допустити згубних наслідків впливу стихійних природних явищ, посилити водоохоронні, захисні, кліматорегулювальні та інші корисні властивості деревостанів з участю ялиці білої має вже згадуваний Закон України про мораторій на проведення суцільних рубок в Карпатах.

Аналіз проектних обсягів лісовідновних заходів, який проведений на підставі матеріалів попереднього лісовпорядкування в лісовому фонді Івано-Франківської й Чернівецької областей, свідчить, що лише 5 – 8 % лісових площ із загального лісокультурного фонду забезпечено природним відновленням головних і цінних супутніх порід. У розрізі досліджуваних областей цей показник коливається в невеликих межах – від 4,9 до 7,1 %.

Дослідження показали, що співвідношення різних способів лісовідновлення на зрубках у типах лісу з участю ялиці білої залежить не лише від конкретних лісорослинних умов. Воно тісно пов'язане з переважними типами деревостанів, що надходять у рубку, практикою проведення рубок головного користування в них та лісокультурно-технологічною характеристикою зрубів. Якщо в цілому по трьох областях північного мегасхилу Українських Карпат це співвідношення становить 3,3 : 6,7, то в Івано-Франківській області воно сягає 2,7 : 7,3, Львівській – 1,5 : 8,5, а Чернівецькій – 5,9 : 4,1. Переважання природного лісовідновлення в Чернівецькій області пов'язане насамперед з багаторічною практикою проведення поступових рубок у ялицевих і з участю цієї породи типах лісу. Особливо це стосується Берегометського лісомисливського господарства, де за останні 5 років лише на 10 % лісокультурних площ практикували штучне лісовідновлення.

Стосовно способів лісовідновлення на зрубках у різних групах типів лісу, то вони також суттєво різняться, про що свідчать дослідження, проведені лабораторією лісівництва УкрНДЦЛГА [11]. Виявилось, що у грабово-ялицево-букових типах лісу у 80-х роках минулого століття понад 88 % зрубів залишали під природне зарощування, а в ялицево-букових спостерігалася цілком зворотна ситуація: на суцільні лісові культури тут припадало 88,1 %. У складних ялиново-ялицево-букових і ялиново-буково-ялицевих лісах, незважаючи на явно невелику частку природного зарощування зрубів (15 %), все ширше практикується створення часткових лісових культур (6,2 %) із деревних порід, які були відсутні у складі природного відновлення.

Хоча природне відновлення переважно є процесом стихійним, його інтенсивність можливо певною мірою регулювати заходами сприяння в бажаному для господарства напрямі. Тому лісовпорядкуванням призначаються доволі великі обсяги заходів із сприяння природному відновленню в усіх лісових формаціях регіону (близько 35 % площі лісокультурного фонду). Рекомендовані способи сприяння появі природного насінного потомства ялиці й інших господарсько-цінних порід традиційні: рихлення підстилки й верхнього гумусового горизонту ґрунту під наметом пристиглих і стиглих деревостанів; збереження підросту на зрубках під час проведення рубок головного користування; оправка й догляд за підростом на зрубках; підсівання насіння ялиці під наметом похідних деревостанів; залишення насінників на лісокультурних площах та інші. На жаль, аналіз звітних відомчих матеріалів щодо фактично виконаних обсягів сприяння природному відновленню в розрізі 11

лісгоспів регіону свідчить про недостатню увагу до них з боку виробництва. Лише в Берегометському лісомисливському господарстві ці заходи плануються й виконуються щорічно, в решті – епізодично. Середньорічна їх площа не досягає навіть 10 га.

Нами проведені дослідження ефективності одного із способів сприяння природному відновленню (залишення насінників) у передгірних дубово-буково-ялицевих лісах. Тут, як уже згадувалося, лісосіки освоюються переважно суцільними рубками. У зв'язку з переважанням у цих умовах кислих буроземно-підзолистих й дерново-підзолистих ґрунтів, зруби швидко заростають осокою трясункоподібною, куничником наземним, іншими осоками і злаками в комплексі з ожиною, що значно ускладнює природний процес відновлення лісу. Тому тут на свіжих зрубках доцільно проводити переважно штучне залісення.

Наші експерименти закладені у виділі 17 кв. 21 Крилоського лісництва ДП "Галицьке ЛГ". Тип лісу – волога ялицево-букова судіброва, висота над рівнем моря – 380 м. Ґрунт – буроземно-підзолистий. Тут 10 років тому після суцільної рубки для стимулювання появи ялиці були залишені її насінники, але ефективність заходу виявилася невисокою. За рахунок природного поновлення берези та граба на момент обстеження сформувалося молоде малоцінне насадження, яке переважно зімкнулося кронами. Огляд насінників свідчить про їх здоровий стан, за винятком деяких екземплярів, в яких спостерігалася часткове всихання окремих гілок крон. Деревя насінненосять, проте природне поновлення під насінниками навіть у радіусі до 30 м від стовбурів майже в половини дерев повністю відсутнє. Не кращою є картина на більшій відстані від насінників. Лише біля одного з насінників, під наметом якого сформувалися густий молодняк з осики, граба, липи й підлісок ліщини, в радіусі 10 м спостерігається група добре розвинених яличок у кількості 6 штук. Декілька штук молодих яличок наступного походження відмічені й біля одного насінника. Правда, значна за кількістю група в кількості 30 штук яличок розміщена навколо інших двох насінників. Але у групі переважає молодняк, який сформувався ще до рубання деревостану у зрідженій частині лісу біля просіки. Наведені дані свідчать про невисоку ефективність залишення поодиноких насінників ялиці на зрубках у передгірних дубово-буково-ялицевих і дубово-ялицево-букових лісах із кислими буроземно-підзолистими й дерново-підзолистими ґрунтами, на яких інтенсивно формуються трав'янисті асоціації з домінуванням осики трясункоподібною, домішки куничника наземного та інших видів.

Про кращі результати від залишення насінників ялиці повідомляв С. В. Шевченко [16], якщо в ялицевих дібровах їх компонувати на зрубках у вигляді насінних смуг, груп і куртин. А. Й. Швиденко [15] вважає доцільним залишати насінники ялиці в ялицевих раменах і сураменах, а також у ялицевих бучинах і суббучинах.

Серед основних причин низької ефективності насінників ялиці на обстеженій нами ділянці зазначимо негативний вплив задерніння ґрунту. Адже наступне природне поновлення найкраще біля насінника, де густий молодняк осики, граба, липи з підліском ліщини був сильним конкурентом видів, які інтенсивно формують дернину. В умовах осіннього лісу дозріле насіння ялиці в жовтні випадало на незадернілий ґрунт, який незабаром укривався опалим листям. Спорадичне природне поновлення ялиці від насінників спостерігається також у місцях із середнім рівнем задерніння (40 – 60 % площі), де зімкненість крон молодого лісу становить 0,7 – 0,8. А біля насінників, навколо яких зімкненість крон молодняка становила лише 0,5 – 0,6, в результаті чого поверхня ґрунту доволі сильно задерніла, природне поновлення ялиці відсутнє. В такій ситуації, з метою ефективнішого сприяння природному поновленню ялиці, необхідно під час залишення насінників планувати також проведення заходів попередження інтенсивного формування дернини на смугах і площадках, мінералізацію й розпушування верхнього шару ґрунту з наступним доглядом за підростом ялиці й вирубанням небажаних рослин інших видів.

**СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Гниденко В. И. Естественное возобновление и рубки в буково-пихтово-еловых лесах // Естественное возобновление лесов. – Ужгород: Карпаты, 1971. – С. 97 – 118.
2. Каплуновский П. С., Молотков П. И. Обогащение горных лесов. – Ужгород: Карпаты, 1966. – 86 с.
3. Молоткова И. И. Возрастное строение естественных пихтовых древостоев Закарпатья // Лесоводство и агролесомелиорация. – 1967. – Вып. IV. – С. 46 – 50.
4. Нестеров В. Г. Общее лесоводство. – М.: Гослесбумиздат, 1954. – 655 с.
5. Остапенко Б. Ф. Классификация типов леса Северной Буковины // Лесотипологические исследования. – Х., 1961. – С. 23 – 25.
6. Парпан В. И., Маковский Г. М. Современные способы лесовосстановления буковых вырубок на Украине // Лесоводство и агролесомелиорация. – К., 1988. – Вып. 77. – С. 3 – 6.
7. Правила рубок головного користування в лісах України. – К., 1995. – 17 с.
8. Порада Т. М. Некоторые данные по разработке способов создания и воспитания культур пихты европейской в Турковском лесхоззаге // Тезисы докл. научн. практ. конф. "За усовершенствование лесохозяйственного дела Дрогобычского лесхоззага". – Дрогобыч, 1969. – С. 56 – 58.
9. Порада Т. М. Восстановление пихты белой в Бескидах: Автореф. дисс. ... канд. с/х наук. – Х., 1990. – 19 с.
10. Разработать способы и технологии рубок главного пользования на основе изучения лесоводственно-биологических процессов формирования насаждений на базе комплексной механизации лесосечных работ в горных лесах Карпат. Отчет по НИР № 14. Рук. В. И. Парпан // КФ УкрНДЛГА. – Ивано-Франковск, 1985. – 207 с.
11. Розробити екологічні нормативи лісокористування і лісовідновлення в гірських умовах Карпат. Звіт про НДР № 354/13 ГД. Кер. В. С. Олійник // УкрНДЛГірліс. – № ДР 0199U003667. – Івано-Франківськ, 2000. – 111 с.
12. Смаглюк К. К., Пителин А. И., Маркив П. Д. Природные и преобразованные леса с пихтой белой в Карпатах // Лесоведение. – 1978. – № 4. – С. 12 – 22.
13. Трибун П. А. Предгорные леса Ивано-Франковской области и пути повышения их продуктивности: Автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. – Х., 1969. – 12 с.
14. Федец И. Ф. Возобновление пихтовых лесов Бескид // Повышение продуктивности лесов и эффективности агролесомелиоративных насаждений. – К., 1962. – С. 32 – 36.
15. Швыденко А. И. Пихтовые леса Украины. – Львов: Вища школа, 1980. – 192 с.
16. Шевченко С. В. Прикарпатские пихтовые дубравы и пути их восстановления // Лесн. хоз-во. – 1952. – № 9. – С. 8.

Ravlyuk I. P.

**PECULIARITIES AND CONDITION OF NATURAL REGENERATION UNDER CROWNS OF FIR FORESTS IN CARPATHIANS**

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

Resulted on generalisation of scientific experience and advanced practical know-how concerning natural regeneration under crowns of trees in fir types of forest are presented. Analysis of performance of designed volumes of actions on forest renewal on the base of materials of forest inventory in the state of forests of Ivano-Frankovsk and Chernovitsky regions is carried out.

**К е у w o r d s :** white fir, natural regeneration.

Равлюк И. П.

**ОСОБЕННОСТИ И СОСТОЯНИЕ ЕСТЕСТВЕННОГО ВОЗОБНОВЛЕНИЯ ПОД ПОЛОГОМ ПИХТОВЫХ ЛЕСОВ КАРПАТ**

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

Приведены данные по обобщению научного и передового производственного опыта, касающегося естественного возобновления под пологом деревьев в пихтовых типах леса. Проанализировано выполнение проектных объемов лесовозобновительных мероприятий на основании материалов лесоустройства, проведенного в лесном фонде Ивано-Франковской и Черновицкой областей.

**К л ю ч е в ы е с л о в а :** пихта белая, естественное возобновление.

*Одержано редколегією 12.12.2008 р.*

УДК 630\*24

**О. М. ТАРНОПІЛЬСЬКА, М. Ф. ГОЛОВАЩЕНКО, Ю. В. КАРПЕЦЬ \***

**ОСОБЛИВОСТІ ВЗАЄМНОГО ОББИВАННЯ КРОН У КУЛЬТУРАХ СОСНИ  
ЗВИЧАЙНОЇ, ВИРОЩУВАНИХ ЗА ЛІНІЙНО-СЕЛЕКТИВНОЮ ТЕХНОЛОГІЄЮ**

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

Проаналізовано параметри опадів з живих гілок, утвореного внаслідок взаємного оббивання крон дерев у 50-річних культурах сосни у варіантах, де проводили лінійно-селективні прочищення та селективні проріджування різної інтенсивності в А<sub>1</sub>, А<sub>2</sub> та В<sub>2</sub>.

**К л ю ч о в і с л о в а :** сосна звичайна, лінійно-селективні прочищення, проріджування, взаємне оббивання крон дерев, міжряддя різної ширини

Особливості формування штучних насаджень визначаються, насамперед, кроком садіння, шириною міжрядь, густотою садіння й режимами вирощування культур. У процесі росту деревостани поступово переходять з вікової стадії вільного стояння дерев до періоду змикання крон і безпосереднього взаємовпливу дерев. При спільному виростанні у лісостанах нерідко одні рослини створюють механічні перешкоди для життєдіяльності інших. Механічні впливи рослин спостерігаються при переплетінні коренів, стовбурів, гілок і виявляються при розхитуванні дерев вітром у вигляді тертя і оббивання крон дерев [6]. Найбільш поширеним видом механічного впливу є оббивання крон дерев, – пошкодження гнучкими більш пружними гілками одного дерева більш крихких гілок іншого при розхитуванні дерев вітром, яке завдає значної шкоди лісу (рис. 1). Внаслідок цього гілки дерев утрачають листя, бруньки, плоди або навіть обламуються, формуються вузькі, компактні або асиметричні крони, що призводить до погіршення росту дерев [4, 8].



**Рис. 1 – Взаємне оббивання крон дерев у середньовікових культурах сосни**

Так, за даними В. П. Тимофєєва і Н. В. Диліса [8], у 70-річному повному насадженні модрина Лісової дослідної дачі Тімірязєвської академії 7 жовтня 1949 р. сильним вітром було збито 24 тис. шишок, які містили близько 7 кг насіння.

\* © О. М. Тарнопільська, М. Ф. Головащенко, Ю. В. Карпець, 2009

Одним із чинників впливу, який спричиняє втрату деревами фітомаси живих гілок, є діяльність короїдів у соснових лісах – малого соснового лубоїда (*Tomicus minor* Hart.) та великого соснового лубоїда (*T. piniperda* L.) [10]. У молодих імаго цих шкідників додаткове живлення, а у старих жуків – відновне живлення відбувається усередині молодих пагонів крон навіть здорових сосон. Пошкоджені гілки під дією вітру обламуються і падають на землю. "Стриження" пагонів спричиняє подекуди втрати 75% хвої [7].

Явище оббивання крон є характерним для хвойних порід, насамперед, для ялини і сосни, ламкі гілки яких пошкоджуються гнучкими і міцними гілками берези, і згадується у багатьох наукових працях [2 – 4, 8, 11, 13]. Лише у кількох літературних джерелах є відомості щодо взаємного оббивання крон дерев у насадженнях сосни, але без надання кількісної характеристики цього процесу [12, 13].

Мета досліджень – оцінювання і порівняльний аналіз параметрів фітомаси гілок, яку втрачають дерева сосни за певний період часу при розхитуванні їх вітром і оббиванні гнучкими гілками одних дерев крон інших дерев, які ростуть поруч, залежно від режимів вирощування насаджень.

Особливості взаємного оббивання крон вивчали у досліді стосовно впливу різних технологій рубок догляду на ріст і формування насаджень сосни (ДП "Ізюмське ЛГ", Червонооскільське л-во, кв. 66). Культури сосни були створені навесні 1952 року за допомогою меча Колесова при розміщенні садивних місць 1,5 x 0,67 м і густоті садіння 10000 шт./га. З метою визначення ефективності рубок догляду в жердняках за лінійно-селективною технологією в 1968 році в 17-річних деревостанах сосни проведено вилучення певних рядів культур разом із селективним зріджуванням у залишеній для подальшого росту частині деревостану (керівник – канд. с.-г. н. П. Т. Журова). У 1984 році на частині дослідів у насадженнях віком 31 рік було проведено селективне проріджування різної інтенсивності – від 2 до 30 % за запасом (керівник – канд. с.-г. наук І. Б. Шинкаренко). Після проведення прочищень густота залишеного для подальшого росту деревостану в досліджуваних варіантах коливалася від 3420 до 9500 шт./га, а після проведення проріджувань – від 2825 до 1536 шт./га культур разом із селективним зріджуванням у залишеній для подальшого росту частині деревостану (керівник – канд. с.-г. наук П. Т. Журова). У 1984 році на частині дослідів у насадженнях віком 31 рік було проведено селективне проріджування різної інтенсивності – від 2 до 30 % за запасом (керівник – канд. с.-г. наук І. Б. Шинкаренко). Після проведення прочищень густота залишеного для подальшого росту деревостану в досліджуваних варіантах коливалася від 3420 до 9500 шт./га, а після проведення проріджувань – від 2825 до 1536 шт./га.

Для вирішення завдань цієї роботи досліджували культури сосни віком 50 років у таких варіантах: 1 – секція 5 – прочищення з вилученням кожного 9-го ряду разом із селективним зріджуванням високої інтенсивності та проріджування низької інтенсивності (ТЛУ В<sub>2</sub>); 2 – секція 7 – прочищення з вилученням кожного 5-го ряду разом із селективним зріджуванням високої інтенсивності та проріджування високої інтенсивності (ТЛУ А<sub>2</sub>); 3 – секція 8 – прочищення з вилученням кожного 5-го ряду разом із селективним зріджуванням низької інтенсивності та проріджування низької інтенсивності (ТЛУ А<sub>2</sub>); 4 – секція 4 – прочищення з вилученням кожного 9-го ряду разом із селективним зріджуванням низької інтенсивності у рядах і проріджування помірної інтенсивності (ТЛУ А<sub>1</sub>).

Для цього у березні 2002 року у 4 варіантах дослідів у різних ТЛУ, окремо на ділянках культур із 3-та 1,5-метровими міжряддями було зібрано живі гілки, які обламалися внаслідок взаємного оббивання крон. У повітряно-сухому стані гілок було визначено їхню масу у перерахунку на 1 га, вік, поточний і середній періодичний приріст за довжиною, а також відносний опад оббитих гілок, як співвідношення маси оббитих гілок на 1 га та запасу деревостану на 1 га, тобто виражали у кг/м<sup>3</sup>. Таксаційну характеристику деревостанів визначено за загальноприйнятими у лісівництві методиками [1].

Для визначення з певним наближенням ступеня втрати деревами сосни фітомаси живих гілок при взаємному оббиванні крон за еталон було використано дані В. К. Мякушка [5] щодо первинної біологічної продуктивності штучних соснових насаджень України, наближених за таксаційними показниками та лісорослинними умовами до деревостанів у досліджених варіантах. Для визначення частки маси живих оббитих гілок у варіанті ТЛУ сухий бір (А<sub>1</sub>) за 100 % умовно взяли масу абсолютно сухої речовини живих гілок (11,8 т/га) і крони у цілому (16,5 т/га) у сосняку кострицево-лишайниковому (вік – 55 років, повнота 0,8, бонітет – II, густина – 1104 шт./га, середній діаметр – 16,6 см, середня висота – 16,0 м). Для розрахунку ступеня втрати фітомаси живих гілок деревостанами у типах лісорослинних умов А<sub>2</sub> і В<sub>2</sub> умовно взяли за 100 % масу абсолютно сухої речовини живих гілок – 36,9 т/га, а крони у цілому – 46,1 т/га, якими характеризується штучний сосняк зеленомоховий з такими таксаційними показниками: вік – 40 років, повнота 1,0, бонітет – I<sup>a</sup>, густина – 2118 шт./га, середній діаметр – 16,0 см, середня висота – 19,0 м [5]. У вологіших та багатших ґрунтових умовах частка опалих гілок є більшою.

Аналіз наведених у табл. 1 таксаційних показників 50-річних культур сосни свідчить, що густина деревостану коливалася у межах 1444 – 1968 дерев/га.

Таблиця 1

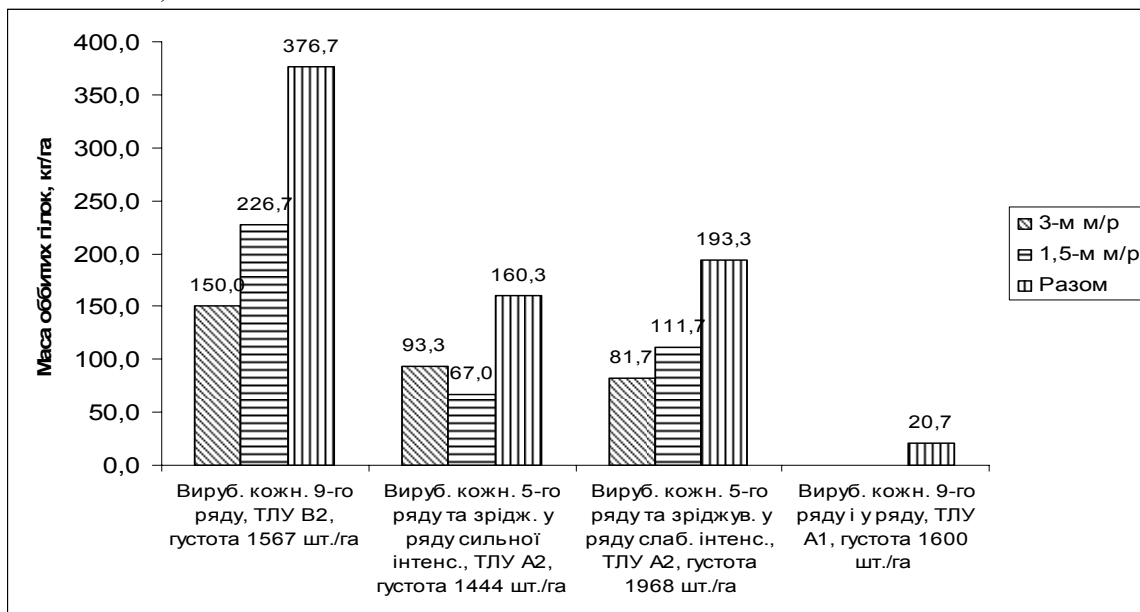
**Таксаційна характеристика 50-річних культур сосни у досліді з рубок догляду (Червонооскільське л-во, кв. 66, ПП 8)**

№ секції	ТЛУ	Інтенсивність рубки за запасом, %		Бонітет	N, шт./га	D, см	H, м	G, м <sup>2</sup> /га	M, м <sup>3</sup> /га	P	H/Д
		прочищення у віці 17 років	проріджування у віці 31 рік								
<i>Вирубання кожного 9-го ряду зі зріджуванням у ряду високої інтенсивності (разом/відпад)</i>											
5	В <sub>2</sub>	39,6	7,6	I	1567	17,9	19,2	38,4	340	0,98	107
					433	8,8	14,9	2,7	20		170
<i>Вирубання кожного 5-го ряду зі зріджуванням у ряду високої інтенсивності</i>											
7	А <sub>2</sub>	32,4	29,8	I	1444	17,9	18,1	35,7	296	0,91	101
<i>Вирубання кожного 5-го ряду зі зріджуванням у ряду низької інтенсивності (разом/відпад)і</i>											
8	А <sub>2</sub>	29,1	7,2	II	1968	15,6	16,9	37,1	297	1,11	108
					806	8	12,8	3,8	25		161
<i>Вирубання кожного 9-го ряду і у ряду (разом/відпад)</i>											
4	А <sub>1</sub>	37,4	17,2	II	1600	13,8	16,6	24,7	194	0,60	120
					567	5,1	10,7	1,2	9		209

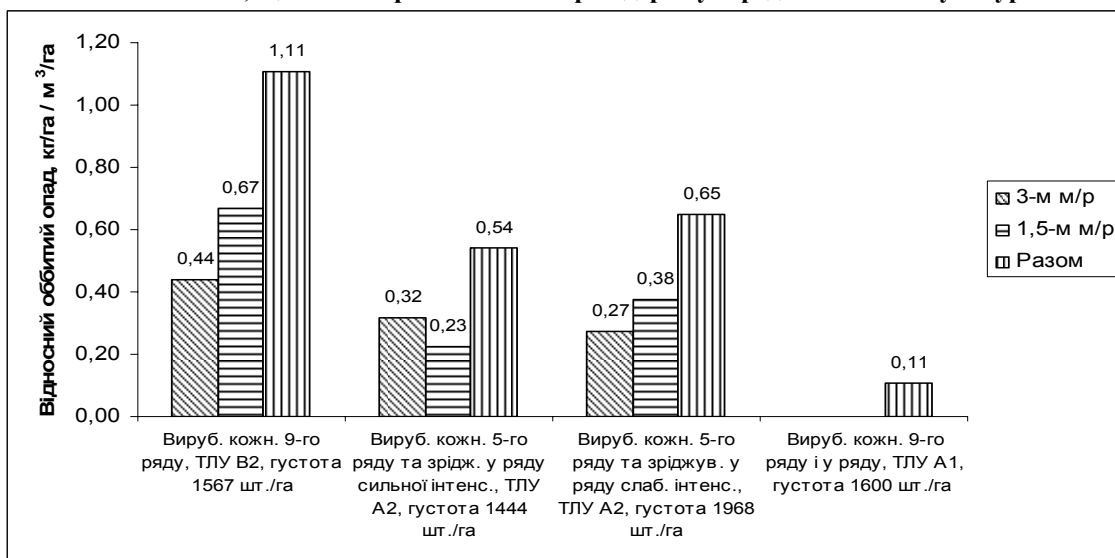
Маса та відносний опад оббитих живих гілок є найбільшими у деревостані в ТЛУ В<sub>2</sub> варіанту, де проводили очищення високої інтенсивності з вилученням кожного 9-го ряду та проріджування низької інтенсивності (секція 5). Вони сягають у 3-метрових міжряддях 226,7 кг/га і 0,67 кг/м<sup>3</sup> відповідно, у 1,5-метрових – 150,0 кг/га і 0,44 кг/м<sup>3</sup>, а загалом – 376,7 кг/га і 1,11 кг/м<sup>3</sup> (рис. 2, 3). Частка маси оббитих гілок від маси живих гілок і крони сягає близько 1 % (0,6 % – у 1,5-метрових міжряддях і 0,4 % – у 3-метрових) (рис. 4, 5).

Проте, в аналогічному за режимом вирощування та наявною густиною (близько 1600 шт./га) деревостані в сухому борі А<sub>1</sub> (секція 4) маса і відносний опад оббитих гілок на пробній площі становлять лише 5,5 і 10 % від значень показників у свіжому суборі (В<sub>2</sub>) – 20,7 кг/га та 0,11 кг/ м<sup>3</sup> відповідно. Насадження варіанту в А<sub>1</sub> (секція 4) відрізняється від інших також мінімальною часткою маси живих оббитих гілок від маси живих гілок (0,18 %) і крони загалом (0,13 %) (рис. 4, 5). Зауважимо, що варіант із проведенням очищень високої інтенсивності з вилученням кожного 9-го ряду та проріджувань низької інтенсивності в А<sub>1</sub> характеризується мінімальними значеннями маси та відносного опад оббитих гілок порівняно з досліджуваними варіантами в А<sub>2</sub> та В<sub>2</sub> незалежно від режимів вирощування культур у діапазоні їхньої густоти 1,4 – 2,0 тис. шт./га. Відмінність параметрів оббитих гілок у подібних за режимом вирощування та наявною густиною (близько 1600 шт./га) деревостанах у В<sub>2</sub> і А<sub>1</sub> зумовлена суттєвою різницею таксаційних показників культур. Як

видно з табл. 1, деревостан у В<sub>2</sub> значно перевершує культури у А<sub>1</sub> за середнім діаметром – на 23 % (17,9 і 13,8 см відповідно), середньою висотою – на 8 % (19,2 і 17,6 см відповідно), сумою площ перерізу – на 36 % (38,4 і 24,7 см відповідно) та запасом – на 39 % (340 і 209 м<sup>3</sup>/га відповідно).



**Рис. 2 – Маса гілок, що опали при оббиванні крон дерев у середньовікових культурах сосни**

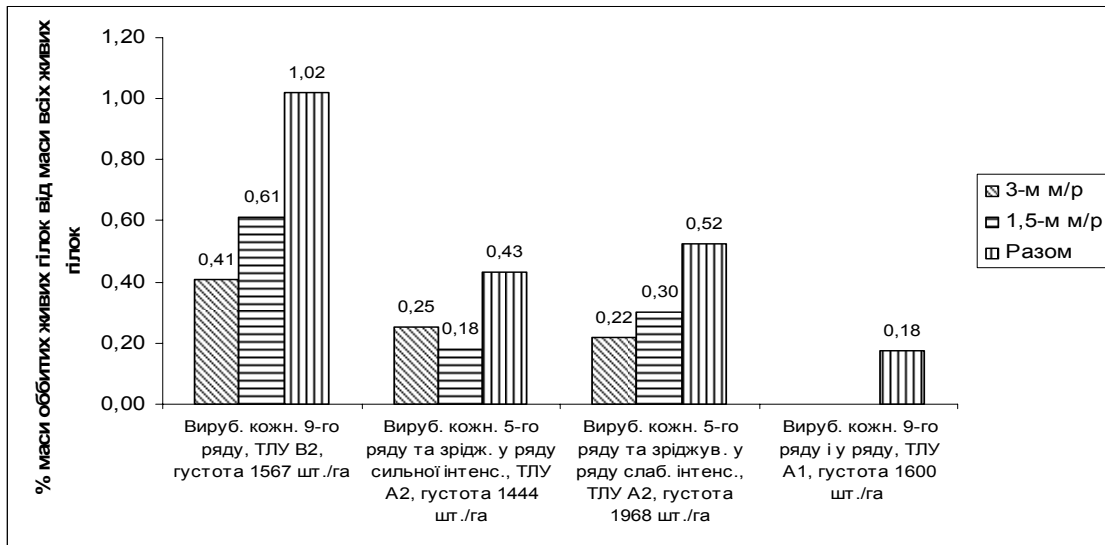


**Рис. 3 – Відносний опад із живих гілок унаслідок оббивання крон дерев у середньовікових культурах сосни**

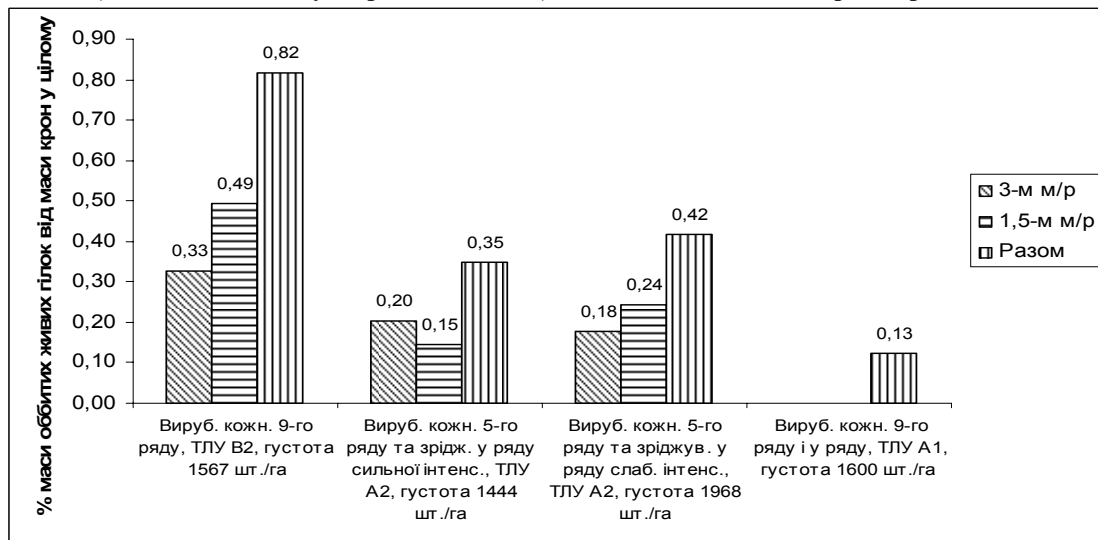
Деревостан у В<sub>2</sub> є високоповнотним (P = 0,98), а в А<sub>1</sub> – середньоповнотним (P = 0,60). Одержані дані свідчать, що одновікові деревостани сосни однакової густоти, вирощувані за подібною технологією, в умовах свіжого бору за об'ємом, площею проєкції та фітомасою крон перевершують культури сосни у сухому бору, що узгоджується з даними В. А. Усольцева зі співавторами [9]. Тому взаємне оббивання гілок при розхитуванні дерев вітром тут відбувається інтенсивніше. В. К. Мякушко [5] на основі досліджень та узагальнення власних даних щодо запасу та структури фітомаси соснових лісів України за лісорослинними умовами дійшов висновку, що загальний запас рослинної фітомаси фітоценозів збільшується від сухих до свіжих і вологих лісорослинних умов, а потім зменшується у сирих і мокрих умовах. Проте частка хвої в загальній фітомасі збільшується від багатших до бідніших лісорослинних умов. Аналогічну закономірність виявлено також



стосовно розподілу сучків. Відносна частка сучків зменшується від сухих до свіжих і вологих умов і збільшується у сирих і мокрих умовах, при цьому у сухих лісорослинних умовах, де деревостани розімкнені, їх найбільше – 22,9 %.



**Рис. 4 – Частка маси оббитих живих гілок від маси всіх живих гілок (маса абсолютно сухої речовини, т/га) внаслідок оббивання крон дерев сосни**



**Рис. 5 – Частка маси оббитих живих гілок від маси крон загалом (маса абсолютно сухої речовини, т/га) внаслідок оббивання крон дерев сосни**

Як видно з рис. 2, 3, в А<sub>2</sub> у деревостані віком 50 років, де проводили очищення високої інтенсивності з вилученням кожного 5-го ряду та проріджування низької інтенсивності (густина близько 2,0 тис. шт./га) (секція 8), маса оббитих гілок загалом становить 193,3 кг/га, а у варіанті 1,5-метрових міжрядь – 111,7 кг/га і є на 17 і 40 % відповідно більшою, ніж у культурах з аналогічним режимом вирощування, але з проведенням проріджувань високої інтенсивності (густина 1,4 тис. шт./га) (секція 7). Рис. 4, 5 свідчать, що частка маси оббитих гілок від загальної маси живих гілок і крони загалом на секції 8 (0,5 і 0,4 % відповідно) є також дещо більшою порівняно із секцією 7 (0,4 і 0,3 % відповідно). Однак, у 3-метрових міжряддях механічне ушкодження крон при розхитуванні дерев відбувається дещо інтенсивніше у варіанті з меншою густиною деревостану (секція 7). Тут маса обламаних гілок (93,3 кг/га) на 12 % перевищує цей показник у насадженні з наявною густиною близько 2,0 тис. шт./га, де проводили слабкі проріджування (секція 8). Частка маси оббитих гілок від загальної маси живих гілок і крони у цілому у 1,5-метрових міжряддях порівняно з 3-метровими у культурах на секції 7 є дещо меншою, а на секції 8, навпаки, спостерігається



зворотна ситуація (рис. 4, 5). Величина відносного опадку оббитих гілок у цих двох варіантах є тотожною їхній масі. Цей показник у густішому деревостані (секція 8) становить 0,65 (у т. ч. при 3-метрових міжряддях – 0,27, у 1,5-метрових – 0,38), а у рідшому (секція 7) – 0,54 (у т. ч. при 3-метрових міжряддях – 0,32, у 1,5-метрових – 0,23). Це, ймовірно, пов'язане з тим, що на відміну від культур густотою близько 2 тис. шт./га (секція 8) у зрідженому до 1,4 тис. шт./га деревостані (секція 7) внаслідок проведення рубок догляду високої інтенсивності відстань між деревами є значно більшою як у рядах (у середньому 3,5 м), так і у міжряддях, та суттєво варіює (у рядах – від 0,5 до 35,4 м). Це свідчить про збільшення життєвого простору дерев і порушення рівномірності їх розміщення. За таких умов імовірність взаємного оббивання гілок при розхитуванні дерев та утворення опадку з обламаних гілок однаковою мірою можливі як при 3-, так і при 1,5-метрових міжряддях. У густіших деревостанах варіанту із проведенням лінійно-селективних прочищень дуже високої інтенсивності з вилученням кожного 9-го ряду і слабких селективних проріджувань у В<sub>2</sub> (секція 5), а також варіанту з проведенням лінійно-селективних прочищень високої інтенсивності з вилученням кожного 5-го ряду і слабких селективних проріджувань в А<sub>2</sub> (секція 8) маса оббитих гілок при 1,5-метрових міжряддях перевищує цей показник при 3-метрових на 34 та 27 % відповідно, оскільки відстань між деревами тут є меншою. Зважаючи на вищі середні діаметр і висоту деревостану у багатших умовах (В<sub>2</sub>), можна припустити, що крони дерев тут мають більшу фітомасу та займають більший життєвий простір, ніж культури в А<sub>2</sub> і А<sub>1</sub>, а тому взаємне оббивання крон та утворення опадку з обламаних гілок тут відбувається інтенсивніше.

З даних табл. 2 випливає, що середня довжина оббитих гілок загалом на ділянці коливається від 5,1 до 5,6 см, а їх різниця є статистично недостовірною у варіантах, де проводили при прочищеннях вирубування кожного 9-го або 5-го рядів та проріджування різної інтенсивності в В<sub>2</sub> і А<sub>2</sub> (секції 5, 7, 8) ( $t_{\text{факт.}} = 0,414 - 0,350$ ,  $t_{\text{теор.}} = 1,473 - 1,232$ ).

Таблиця 2

**Характеристика оббитих живих гілок у 50-річних культурах сосни у досліді з рубок догляду**

Ширина міжрядь, м	Вік гілки, років	L гілки, см	Приріст за висотою, см						Сер. періодичний приріст гілки, см	Частка від заг. кільк. оббитих гілок, %
			2002	2001	2000	1999	1998	1997		
<i>Вируб. кожн. 9-го ряду, ТЛУ В<sub>2</sub> густота 1567 шт./га (секція 5)</i>										
3	1	3,4	3,4	–	–	–	–	–	4,9	84,0
	2	7,9	4,4	3,5	–	–	–	–		14,0
	3	11,2	2,0	4,8	4,3	–	–	–		1,5
	4	14	0	3,5	7	3,5	–	–		0,5
Середнє	–	<b>4,2</b>	<b>2,5</b>	<b>3,9</b>	<b>5,7</b>	<b>3,5</b>	–	–	–	
1,5	1	3,7	3,7	–	–	–	–	–	5,6	75,6
	2	9,1	4,7	4,3	–	–	–	–		13,4
	3	14,8	3,8	5,6	4,9	–	–	–		7,0
	4	23,0	4,6	5,0	5,3	8,1	–	–		2,0
	5	26,4	4,3	5,1	5,8	5,4	6,6	–		2,0
Середнє	–	<b>6,0</b>	<b>4,2</b>	<b>5,0</b>	<b>5,3</b>	<b>6,8</b>	<b>6,6</b>	–	–	
Разом	1	3,6	3,6	–	–	–	–	–	5,1	79,8
	2	8,5	4,6	3,9	–	–	–	–		13,7
	3	14,1	3,5	5,5	4,8	–	–	–		4,2
	4	21,2	3,7	4,7	5,6	7,2	–	–		1,2
	5	26,4	4,3	5,1	5,8	5,4	6,6	–		1,0
Середнє	–	5,1	3,7	4,3	5,1	6,4	6,6	–	–	

**ЛІСІВНИЦТВО І АГРОЛІСОМЕЛІОРАЦІЯ**

Харків: УкрНДЛГА, 2009. – Вип. 116

Продовж. табл. 2

Ширина міжрядь, м	Вік гілки, років	L гілки, см	Приріст за висотою, см						Сер. періодичний приріст гілки, см	Частка від заг. кільк. оббитих гілок, %
			2002	2001	2000	1999	1998	1997		
<i>Вируб. кожн. 5-го ряду та зрідж. у ряду сильної інтенс., ТЛУ А<sub>2</sub>, густина 1444 шт./га (секція 7)</i>										
3	1	3,3	3,3	–	–	–	–	–	3,9	88,5
	2	6,8	4,1	2,8	–	–	–	–		8,5
	3	14,2	4,7	6,3	3,2	–	–	–		3,0
Середнє	–	<b>3,9</b>	<b>4,0</b>	<b>4,5</b>	<b>3,2</b>	–	–	–	<b>3,9</b>	
1,5	1	4,7	4,7	–	–	–	–	–	6,5	71,4
	2	10,9	5,9	5	–	–	–	–		16,8
	3	18,2	4,9	7,2	5,9	–	–	–		8,7
	4	27	5,2	5,7	8,6	7,5	–	–		3,1
Середнє	–	<b>7,6</b>	<b>5,2</b>	<b>6,0</b>	<b>7,2</b>	<b>7,5</b>	–	–	<b>6,5</b>	100
Разом	1	3,9	3,9	–	–	–	–	–	5,6	80,9
	2	9,3	5,2	4,1	–	–	–	–		12,2
	3	17,0	4,8	6,9	5,1	–	–	–		5,5
	4	27	5,2	5,7	8,6	7,5	–	–		1,4
Середнє	–	5,6	4,1	5,1	5,8	7,5	–	–	<b>5,6</b>	100,0
<i>Вируб. кожн. 5-го ряду та зріджув. у ряду слаб. інтенс., ТЛУ А<sub>2</sub>, густина 1968 шт./га (секція 8)</i>										
3	1	3,6	3,6	–	–	–	–	–	4,7	74,5
	2	8,0	4,5	3,6	–	–	–	–		14,0
	3	15,3	4,6	6,1	4,2	–	–	–		8,0
	4	19,1	4,1	5,0	4,9	5,1	–	–		3,5
Середнє	–	<b>5,7</b>	<b>4,2</b>	<b>4,9</b>	<b>4,6</b>	<b>5,1</b>	–	–	<b>4,7</b>	100,0
1,5	1	4,2	4,2	–	–	–	–	–	4,2	80,5
	2	7,9	3,9	3,9	–	–	–	–		13,3
	3	13,5	4,2	5,4	3,8	–	–	–		6,2
Середнє	–	<b>5,2</b>	<b>4,1</b>	<b>4,7</b>	<b>3,8</b>	–	–	–	<b>4,2</b>	100,0
Разом	1	3,9	3,9	–	–	–	–	–	5,4	77,6
	2	8,0	4,2	3,8	–	–	–	–		13,7
	3	14,5	4,4	5,8	4,0	–	–	–		7,1
	4	19,1	4,1	5,0	4,9	5,1	–	–		1,7
Середнє	–	<b>5,5</b>	<b>4,0</b>	<b>4,5</b>	<b>4,2</b>	<b>5,1</b>	–	–	<b>5,4</b>	100,0
<i>Вируб. кожн. 9-го ряду і у ряду, ТЛУ А<sub>1</sub>, густина 1600 шт./га (секція 4)</i>										
Разом	1	5,0	5,0	–	–	–	–	–	9,1	64,6
	2	12,8	6,6	6,1	–	–	–	–		20,9
	3	17,8	4,8	6,8	6,5	–	–	–		10,1
	4	26,5	4,7	7,5	7,5	6,8	–	–		1,9
	5	33,2	0,0	8,8	7,0	8,8	8,3	–		1,9
	6	29,5	0	8,5	6	6	6	3		0,6
Середнє	–	<b>9,0</b>	<b>5,2</b>	<b>6,6</b>	<b>6,6</b>	<b>7,0</b>	<b>7,8</b>	<b>3,0</b>	<b>9,1</b>	

Порівняно з цими деревостанами достовірно більшу ( $t_{\text{факт.}} = 6,298 - 7,713$ ) середню довжину (9,0 см) мають обламані гілки у варіанті з вирубанням кожного 9-го ряду і зріджуванням у ряду в А<sub>1</sub>. В умовах А<sub>2</sub> варіанти, де проводили вирубування кожного 5-го ряду разом із проріджуванням у ряду високої інтенсивності (секція 7) та низької інтенсивності (секція 8) суттєво різняться за середньою довжиною оббитих гілок ( $t_{\text{факт.}} = 4,371 - 4,850$ ,  $t_{\text{теор.}} = 1,402 - 3,638$ ). Так, у 3-метрових міжряддях варіанту із сильним проріджуванням у рядах обламані гілки є коротшими на 32 %, а у 1,5-метрових міжряддях – довшими на 32 %, ніж у варіанті зі слабким проріджуванням у рядах. В останньому варіанті (секція 8), де густина деревостану є високою (1968 шт./га), значення середньої довжини

оббитих гілок у 3- і 1,5-метрових міжряддях майже не відрізняються (5,7 і 5,2 см) ( $t_{\text{факт.}} = 1,127$ ,  $t_{\text{теор.}} = 2,200$ ) та є близькими до величини показника у 1,5-метровому міжрядді ( $I = 6$  см) варіанту з вирубуванням кожного 9-го ряду разом із селективним зріджуванням високої інтенсивності та проріджуванням низької інтенсивності в  $B_2$  з наявною густрою культур 1567 шт./га (секція 5).

Найменше значення середньої довжини (близько 4,0 см) мають оббиті гілки у 3-метрових міжряддях варіантів, де проводили лінійно-селективні прочищення високої інтенсивності з вилученням кожного 9-го ряду у ТЛУ  $B_2$  (секція 5) та кожного 5-го ряду в ТЛУ  $A_2$  (секція 7), а також селективні проріджування низької та високої інтенсивності відповідно. У 1,5-метрових міжряддях цих деревостанів довжина оббитих гілок є суттєво більшою, ніж у 3-метрових (4,2 і 6,0 см та 3,9 і 7,6 см відповідно) ( $t_{\text{факт.}} = 4,202$ ,  $t_{\text{теор.}} = 5,101$ ;  $t_{\text{факт.}} = 7,611$ ,  $t_{\text{теор.}} = 5,101$ ). Проте, на відміну від першого варіанту, у другому у 1,5-метрових міжряддях оббиті гілки є достовірно довшими (на 21 %) ( $t_{\text{факт.}} = 2,588$ ,  $t_{\text{теор.}} = 5,101$ ). Це свідчить про кращу розвиненість крон і більшу їх зімкненість у вужчих міжряддях рідкішого за густрою деревостану в  $A_2$ .

Вік оббитих гілок, які утворилися при розхитуванні дерев і пошкодженні їхніх крон, коливається від 1 до 6 років (див. табл. 2). Зі збільшенням віку обламаних гілок їх частка поступово зменшується. Так, в усіх варіантах як у 1,5-, так і 3-метрових міжряддях за кількістю переважають 1-річні гілки (64,6 – 88,5 %). На 2-річні оббиті гілки припадає 9 – 21 %, 3-річні – 2 – 10 %, 4-річні – 1 – 3 %, 5-річні – не більше 2 % від їх загальної кількості. Найбільшого віку – 6 років, а, відповідно, і довжини, досягли деякі обламані гілки у варіанті з проведенням прочищень з вилученням кожного 9-го ряду разом із селективним зріджуванням низької інтенсивності та проріджувань помірної інтенсивності в  $A_1$  (секція 4), але їх частка є незначною – лише 0,6 %. В аналогічному за проведеними лісогосподарськими заходами варіанті та наявною густрою деревостану (близько 1600 шт./га), але в багатшому ТЛУ  $B_2$  (секція 5) максимальний вік оббитих гілок є дещо меншим: у 3-метрових міжряддях – 4 роки, а у 1,5-метрових – 5 років (див. табл. 2). Мінімальний найвищий вік, менший на 1 рік, ніж у попередньому варіанті, мають обламані гілки у деревостані з найменшою густрою варіанту з проведенням лінійно-селективних прочищень із вилученням кожного 5-го ряду та проріджувань високої інтенсивності в  $A_2$  (секція 7). У цих двох варіантах вік оббитих гілок у 1,5-метрових міжряддях є більшим, ніж у 3-метрових, у зв'язку з меншою відстанню між деревами та більшою зімкненістю крон у вужчих міжряддях. У варіанті з проведенням прочищень із вилученням кожного 5-го ряду разом із селективним зріджуванням низької інтенсивності та проріджувань низької інтенсивності в  $A_2$  (секція 8), як і у подібному деревостані, але з проведенням селективних прочищень високої інтенсивності (секція 7), виявлено оббиті гілки з максимальним віком 3 і 4 роки, однак на відміну від цього варіанту, тут у широких міжряддях їхній вік є більшим, ніж у вузьких.

**Висновки.** У середньовікових культурах сосни взаємне оббивання крон дерев сприяє обламуванню живих гілок дерев і формуванню вузьких, компактних або асиметричних крон. У ТЛУ  $A_1$ ,  $A_2$ ,  $B_2$  у культурах сосни віком 50 років і густрою у межах 1,6 – 2,0 тис. шт./га, які вирощували за лінійно-селективною технологією (лінійно-селективні прочищення з вилученням кожного 9-го або 5-го рядів разом із селективними проріджуваннями), інтенсивність процесу опадів гілок унаслідок взаємного оббивання крон, насамперед, залежить від типу лісорослинних умов і наявної густоти.

Деревостан густрою 1,6 тис. дерев /га в ТЛУ  $B_2$ , в якому проведено лінійно-селективні прочищення високої інтенсивності з вилученням кожного 9-го ряду та проріджування слабкої інтенсивності, маса, відносний опад і частка маси оббитих живих гілок від загальної маси живих гілок і крони загалом характеризуються найбільшими величинами, а в подібному за режимом вирощування і густрою деревостані у ТЛУ  $A_1$  – найменшими.

У ТЛУ  $A_2$  у варіанті, де проводили лінійно-селективні прочищення високої інтенсивності з вилученням кожного 5-го ряду та проріджування низької інтенсивності

(густота близько 2,0 тис. дерев/га) порівняно з культурами аналогічного режиму вирощування, але із застосуванням проріджувань високої інтенсивності (густота 1,4 тис. дерев/га) маса оббитих гілок на всій пробній площі і у 1,5-метрових міжряддях є значно більшою, а у 3-метрових міжряддях – меншою.

В усіх варіантах як у 1,5-, так і 3-метрових міжряддях за кількістю переважають 1-річні гілки.

У ТЛУ  $A_1$  і  $A_2$  у культурах сосни з шириною міжрядь, меншою 2,0 м, і початковою густрою 10000 дерев/га проведення лінійно-селективних прочищень і селективних проріджувань високої інтенсивності із залишенням для подальшого росту близько 1,5 тис. дерев/га сприяє зменшенню інтенсивності взаємного оббивання крон дерев і поліпшенню таксаційних показників середньовікових насаджень унаслідок появи додаткового життєвого простору для формування намету. У культурах сосни I бонітету віком до 20 років у  $B_2$  допустимо застосування прочищень лінійно-селективним способом із вилученням кожного 9-го ряду разом із зріджуванням у ряду високої інтенсивності. Густина деревостану після рубок має становити близько 2 – 2,5 тис. шт./га.

При проведенні проріджувань густина залишеного деревостану має становити 1,2 – 1,6 тис. шт./га. Густина 2,5 тис. дерев/га у віці культур близько 30 років є надмірною і призводить надалі до значної втрати фітомаси деревостаном унаслідок природного відпаду та інтенсивного оббивання крон дерев при розхитуванні їх вітром.

#### **СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. *Анучин Н. П.* Лесная таксация. – М.: Лесн. пром-сть, 1982. – 552 с.
2. *Бельгард А. Л.* Степное лесоведение. – М.: Лесн. пром-сть, 1971. – 336 с.
3. *Марков М. В.* Общая геоботаника. – М.: Высшая школа, 1962. – 450 с.
4. *Морозов Г. Ф.* Учение о лесе. – М.: Наука, 1949. – 455 с.
5. *Мякушко В. К.* Сосновые леса равнинной части УССР. – К.: Наук. думка, 1978. – С. 154 – 177.
6. *Работнов Т. А.* Фитоценология. – 2-е изд. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1983. – С. 64.
7. *Римский-Корсаков М. Н., Гусев В. И., Полубояринов М. И., Шиперович В. Я., Яцентковский А. В.* Лесная энтомология / Под общей редакцией проф. М. Н. Римского-Корсакова и В. И. Гусева. – М.-Л.: Гослесбумиздат, 1949. – С. 287 – 290.
8. *Тимофеев В. П., Дылис Н. В.* Лесоводство. – М.: Государственное издательство сельскохозяйственной литературы, 1953. – 552 с.
9. *Усольцев В. А., Макаренко А. А., Аткин А. С.* Закономерности формирования надземной фитомассы сосны в Северном Казахстане в связи с густотой // Лесоведение. – М.: Наука, 1979. – № 5. – С. 3 – 12.
10. *Усцький І. М.* Особенности формирования очагов корневой губки и влияние лесохозяйственных мероприятий на устойчивость насаждений сосны: дис. на соиск. уч. степ. канд.с.-х.н., специальность 06.03.03. – Харьков, 1988. – С. 96.
11. *Швиденко А. Й., Остапенко Б. Ф.* Лісознавство. – Чернівці: Зелена Буковина, 2001. – 352 с.
12. *Шинкаренко І. Б.* Влияние рубок ухода на продуктивность искусственных сосняков и устойчивость их к ветру и снегу. – К.: Урожай, 1990. – Вып. 50. – С. 53 – 58.
13. *Эйттинген Г. Р.* Лесоводство. – М.: Государственное издательство сельскохозяйственной литературы, 1953. – С. 366 – 369.

Tarnopilska O. M., Golovashenko M. F., Karpets U. V.

PECULIARITIES OF MUTUAL CROWN LASHING IN SCOTS PINE PLANTED FORESTS ACCORDING TO LINE SELECTIVE TECHNOLOGIES OF GROWING

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

Parameters of living branches which fall due to reciprocal beating of tree crowns in 50-year pine stands in the variants of line selective disengagement cutting and selective thinning of different intensity ( $A_1$ ,  $A_2$  and  $B_2$ ) have been evaluated.

Key words: Scots pine, line selective disengagement cutting, thinning, mutual crown lashing, row-spacing of various width.

Тарнопільська О. М., Головащенко Н. Ф., Карпец Ю. В.

**ОСОБЕННОСТИ ВЗАИМНОГО ОББИВАНИЯ КРОН В КУЛЬТУРАХ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ, ВЫРАЩИВАЕМЫХ ПО ЛИНЕЙНО-СЕЛЕКТИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ**

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

Проанализированы параметры опада из живых веток, образованного вследствие взаимного обивания кроны деревьев в 50-летних культурах сосны в вариантах, где проводили линейно-селективные прочистки и селективные прореживания различной интенсивности в А<sub>1</sub>, А<sub>2</sub> и В<sub>2</sub>.

Ключевые слова: сосна обыкновенная, линейно-селективные прочистки, прореживания, взаимное обивание кроны деревьев, междурядья различной ширины.

*Одержано редколлегією 7.10.2009 р.*

УДК 630.5

**О. А. ПОНОМАРЬОВ \***

**ДО МЕТОДИКИ ВИЗНАЧЕННЯ ПЛОЩІ ТА РОЗМІЩЕННЯ ТІНІ КРОН ДЕРЕВ  
У ЛІСІВНИЧИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ**

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

Запропоновано методику розрахунку площі і розміщення тіней крон дерев залежно від їх форми, часу доби та пори року, яку можна використовувати у дослідженнях, пов'язаних із вивченням процесів природного поновлення, а також при обґрунтуванні лісогосподарських заходів

**Ключові слова:** тінь, крона, конус полуденної тіні, природне поновлення.

У процесі онтогенезу у різних видів деревної рослинності по-різному змінюється потреба в освітленні. Одним із основних чинників, що впливає на появу, розвиток і склад природного поновлення, є світловий режим деревостану. Зміна освітленості дуже сильно впливає на характер лісовідтворення й хід сукцесії у фітоценозах. Найменше світла необхідно на стадії проростання насіння [19, 23].

Нестача світла – основна причина пригнічення й відмирання підросту багатьох деревних порід, з іншого боку, за повної освітленості природного поновлення відбувається пригнічення росту, погіршення фотосинтезу і, як наслідок, – загибель підросту [18, 20 – 22].

У багатьох наукових працях зазначається, що в умовах сухого клімату пристепових борів природне поновлення сосни з'являється та зберігається у конусі полуденної тіні дерев материнського намету, оскільки тут утворюються найбільш сприятливі мікрокліматичні умови [2, 5 – 7, 11]. Тому заходи зі сприяння природному поновленню є найбільш ефективними в конусі полуденної тіні [7]. Розрахунок розподілу тіні на лісосіках різних напрямків і ширини у лісостанах використовують для обґрунтування лісогосподарських заходів із реконструкції, лісовідновлення та переформування деревостанів [3, 9]. Так, при проведенні реконструктивних заходів у лісах слід визначати ширину коридорів, враховуючі довжину полуденної тіні прилеглої куліси або стіни деревостану.

Математичний аналіз для обчислення довжини, площі та розміщення тіней крон дерев залежно від їх форми, часу доби та пори року для оптимізації проведення лісогосподарських заходів практично не застосовується.

Мета роботи – отримати формули для визначення загальної довжини тіней дерев, довжини та площі тіней крон дерев основних геометричних форм залежно від часу доби та пори року для обґрунтування лісогосподарських заходів.

Методика переважно орієнтована на оцінку параметрів тіней, які утворюють залишені насінники дерев з різною формою крони.

Оскільки у загальній площі тіні дерева площа тіні крони становить переважну частку, а тому й найбільше впливає на зміну мікроклімату у зоні її дії, цілком логічно при визначенні ступеня затінення орієнтуватися саме на визначення параметрів тіні крони.

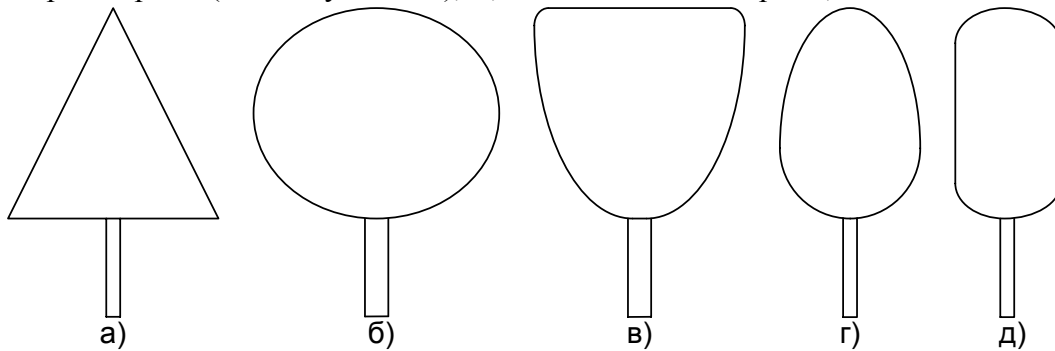
Розрахунки параметрів тіней вертикальної проекції крон проводили для п'ятих основних геометричних форм крон: а) конусоподібної; б) кулеподібної; в) шатроподібної; г) еліпсоподібної; д) циліндричноподібної [8] (рис. 1), які можна застосувати і для інших форм крон.

Спочатку наводимо розрахунки для зазначених форм крон для полуденної тіні, оскільки сонячне випромінювання в цей час є найсильнішим. При визначенні впливу тіні на процеси формування природного поновлення у деревостані розраховували площу тіні крони як суму площ двох параболічних сегментів ( $S_1$  та  $S_2$ ) (рис. 2) [1, 10]:

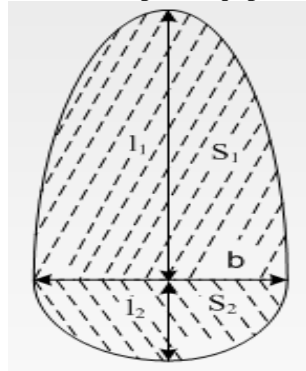
$$S = S_1 + S_2 = \frac{2}{3} l_1 b + \frac{2}{3} l_2 b = \frac{2}{3} b (l_1 + l_2) = \frac{2}{3} bL \quad (1)$$

\* © О. А. Пономарьов, 2009

де  $l_1$  – довжина тіні від основи крони до її вершини, м;  $l_2$  – радіус крони з південної сторони, м;  $b$  – ширина крони (із заходу на схід), м;  $L$  – довжина тіні крони, м.



**Рис. 1 – Геометричні форми крон**



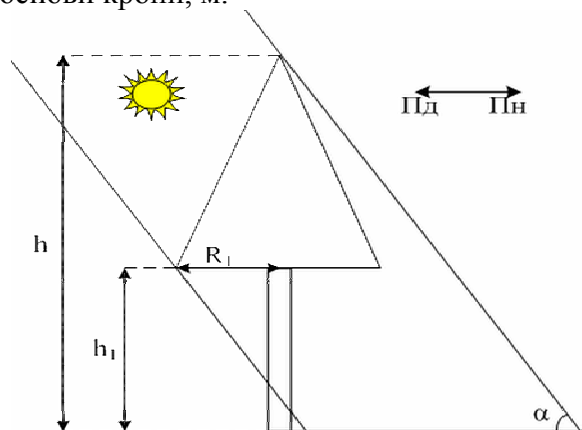
**Рис. 2 – Схеми визначення площі тіні крони**

Основним завданням при обчисленні площі тіні крони є визначення довжини її тіні. Наведемо розрахунки визначення довжини тіні крони для п'ятих геометричних форм крон.

Довжину тіні конусоподібної форми крони (рис. 3) вираховуємо за формулою (2):

$$L_{\text{тіні крони}} = R_1 + \frac{h - h_1}{\text{tg}\alpha} \quad (2)$$

де  $R_1$  – радіус крони з південної сторони, м;  $\alpha$  – нахил сонця у zenіті, град. [17];  $h$  – висота дерева, м;  $h_1$  – висота до основи крони, м.



**Рис. 3 – Схема вимірювання тіні крони конусоподібної форми**

Нахил сонця у zenіті  $\alpha$  можна визначити за таблицями висот Сонця залежно від широти (табл. 174 – 181) [15], або точніше за формулою (3):

$$\alpha = 90^\circ - \varphi + \varepsilon \quad (3)$$

де  $\varphi$  – широта (для Харкова  $\varphi = 50^\circ$ );  $\varepsilon$  – нахил сонця, град. (за даними NASA) [25].

Згідно з [25], у стовбці Data вибираємо дату, яку нам потрібно, а в стовбці Des – дані (перша цифра – градуси, друга – хвилини, третя – секунди). Для переведення хвилин і секунд у градуси ділимо кількість хвилин на 60, а кількість секунд на 3600 і додаємо до кількості градусів.

Відстань від окоренку стовбура дерева до основи тіні крони розраховано за формулою (4):

$$L_{\text{основи тіні}} = \frac{h_1}{\text{tg}\alpha} - R_1 \quad (4)$$

де  $h_1$  – висота до основи крони, м;  $R_1$  – радіус крони з південної сторони, м;  $\alpha$  – нахил сонця у зеніті, град.

Відстань від окоренку стовбура дерева до верхньої точки тіні крони визначено за формулою (5):

$$L_{\text{вершини тіні}} = \frac{h}{\text{tg}\alpha} \quad (5)$$

де  $h$  – висота дерева, м;  $\alpha$  – нахил сонця у зеніті, град.

Довжину тіні крони можна визначити також як різницю між  $L_{\text{вершини тіні}}$  та  $L_{\text{основи тіні}}$ . Якщо відомі величини  $L_{\text{основи тіні}}$  та  $L_{\text{вершини тіні}}$ , то зручно обчислювати в натурі або на схемах закартованих деревостанів довжину до основи та довжину до вершини тіні крони, а також з урахуванням проекції крон визначити ступінь затінення куртин природного поновлення або поодинокого підросту кронами материнського деревостану.

Якщо кут між стовбуром дерева та стороною крони дерева з північної сторони  $\beta > 90^\circ - \alpha$  (рис. 4), то формула довжини тіні крони визначається як (6):

$$L_{\text{тіні крони}} = R_1 + R_2 \quad (6)$$

де  $R_1$  – радіус крони з південної сторони, м;  $R_2$  – радіус крони з північної сторони, м.

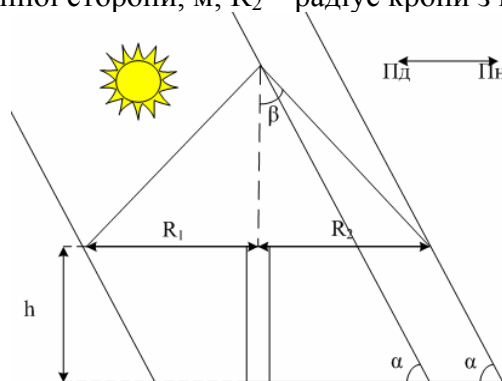


Рис. 4 – Схема вимірювання тіні крони конусоподібної форми з широкою основою

Відстань від окоренку до основи тіні крони, коли кут  $\beta > 90^\circ - \alpha$ , визначаємо за формулою (4), а відстань від окоренку до верхньої точки тіні крони – за формулою (7):

$$L_{\text{вершина тіні}} = \frac{h}{\text{tg}\alpha} + R_2 \quad (7)$$

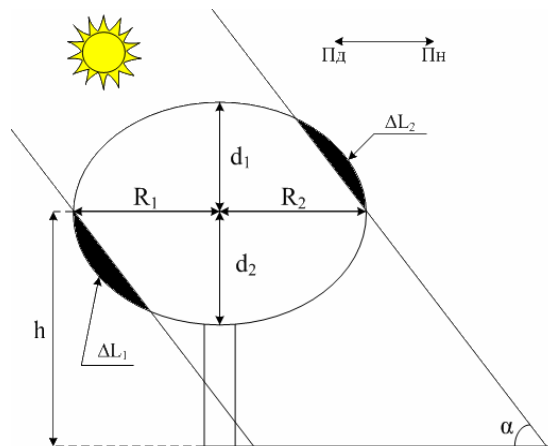
де  $h$  – висота до основи крони, м;  $R_2$  – радіус крони з північної сторони, м;  $\alpha$  – нахил сонця у зеніті, град.

Довжину тіні крони кулеподібної форми (рис. 5) розраховуємо за формулою (8):

$$L_{\text{тіні крони}} = R_1 + R_2 + \Delta L_1 + \Delta L_2 \quad (8)$$

де  $R_1$  – радіус крони з південної сторони, м;  $R_2$  – радіус крони з північної сторони, м;  $\Delta L_1$  – відносна похибка довжини тіні з південної сторони, м;  $\Delta L_2$  – відносна похибка довжини тіні з північної сторони, м.





**Рис. 5 – Схема вимірювання тіні крони кулеподібної форми**

При обчисленні відносної похибки вимірювань [4] для крони еліпсоподібної форми виявлено три випадки визначення залежно від ексцентриситету еліпса (E):

$$E = \frac{d}{R} \quad (9)$$

де E – ексцентриситет еліпса, м; d – висота дерева від найширшої частини крони до верхівки ( $d_1$ ) або до основи крони, м ( $d_2$ ) (рис. 5 - 8); R – радіус крони зі сторони, де визначається відносна похибка, м.

У разі, коли  $E < \text{tg } \alpha$ , відносну похибку визначаємо за формулою (10):

$$\Delta L = \frac{R(\sqrt{E^2 + \text{tg}^2 \alpha} - \text{tg } \alpha)}{\text{tg } \alpha} \quad (10)$$

де  $\Delta L$  – відносна похибка, м; R – радіус крони зі сторони, де визначається відносна похибка, м; E – ексцентриситет еліпса, м;  $\alpha$  – нахил сонця у зеніті, град.

У випадку, коли  $E > \text{tg } \alpha$ , то відносна похибка довжини тіні обчислюється за формулою (11):

$$\Delta L = \frac{R(\sqrt{E^2 + \text{tg}^2 \alpha} - E)}{\text{tg } \alpha} \quad (11)$$

Для випадку, коли  $E = \text{tg } \alpha$ , отримуємо максимальне значення  $\Delta L$ :

$$\Delta L = R(\sqrt{2} - 1) \approx R \times 0,41 \quad (12)$$

Відстань від окоренку до основи тіні крони визначаємо за формулою (13):

$$L_{\text{основи тіні}} = \frac{h}{\text{tg } \alpha} - R_1 - \Delta L_1 \quad (13)$$

де  $R_1$  – радіус крони з південної сторони, м; h – висота дерева до найширшої частини крони, м;  $\alpha$  – нахил сонця у зеніті, град.;  $\Delta L_1$  – відносна похибка довжини тіні з південної сторони, м.

Відстань від окоренку до вершини тіні крони визначаємо за формулою (14):

$$L_{\text{вершина тіні}} = \frac{h}{\text{tg } \alpha} + R_2 + \Delta L_2 \quad (14)$$

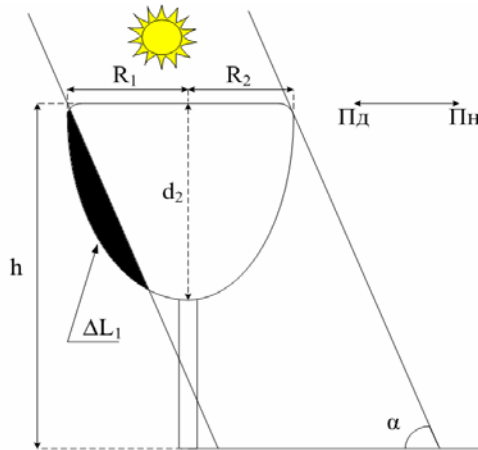
де h – висота дерева до найширшої частини крони, м;  $R_2$  – радіус крони з північної сторони, м;  $\alpha$  – нахил сонця у зеніті, град.;  $\Delta L_2$  – відносна похибка довжини тіні з північної сторони, м.

Довжина тіні крони шатроподібної форми (рис. 6) обчислюється за формулою (15).

$$L_{\text{тіні крони}} = R_1 + R_2 + \Delta L_1 \quad (15)$$

де  $R_1$  – радіус крони з південної сторони, м;  $R_2$  – радіус крони з північної сторони, м;  $\Delta L_1$  – відносна похибка довжини тіні з південної сторони, м.

Відстань від основи стовбура до основи тіні вираховуємо за формулою (13), де  $h$  – висота дерева, м.



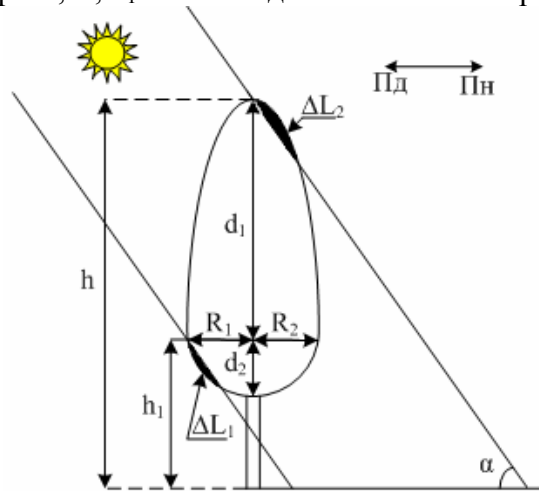
**Рис. 6 – Схема вимірювання тіні крони шатроподібної форми**

Для визначення відстані від основи стовбура до вершини тіні крони застосовуємо формулу (7), де  $h$  – висота дерева, м.

Довжина тіні крони еліпсоподібної форми (рис. 7) визначаємо за формулою (16):

$$L_{\text{тіні крони}} = R_1 + \frac{h - h_1}{\text{tg } \alpha} + \Delta L_1 + \Delta L_2 \quad (16)$$

де  $R_1$  – радіус крони з південної сторони, м;  $\Delta L_1$  – відносна похибка довжини тіні з південної сторони, м;  $\Delta L_2$  – відносна похибка довжини тіні з північної сторони, м;  $\alpha$  – нахил сонця у зеніті, град.;  $h$  – висота дерева, м;  $h_1$  – висота до нижньої найширшої частини крони, м.



**Рис. 7 – Схема вимірювання тіні крони еліпсоподібної форми**

Для визначення  $\Delta L$  використовуємо формули (9 – 12) залежно від значення  $E$ .

Відстань від окоренку до основи тіні крони визначаємо за формулою (13), де  $h$  – висота до нижньої найширшої частини крони (м), а відстань до вершини тіні крони за формулою (17):

$$L_{\text{вершина тіні}} = \frac{h}{\text{tg } \alpha} + \Delta L_2 \quad (17)$$

де  $h$  – висота дерева, м;  $\alpha$  – нахил сонця у зеніті, град.;  $\Delta L_2$  – відносна похибка довжини тіні з північної сторони, м.

Довжина тіні крони циліндричної форми (рис. 8) визначаємо за формулою (18):

$$L_{\text{тіні крони}} = R_1 + \frac{h-h_1}{\text{tg}\alpha} + R_2 + \Delta L_1 + \Delta L_2 \quad (18)$$

де  $R_1$  – радіус крони з південної сторони (м);  $R_2$  – радіус крони з північної сторони (м);  $\Delta L_1$  – відносна похибка довжини тіні з південної сторони(м);  $\Delta L_2$  – відносна похибка довжини тіні з північної сторони(м);  $\alpha$  – нахил сонця у zenіті (град.);  $h$  – висота дерева до верхньої найширшої частини крони (м);  $h_1$  – висота до нижньої найширшої частини крони (м).

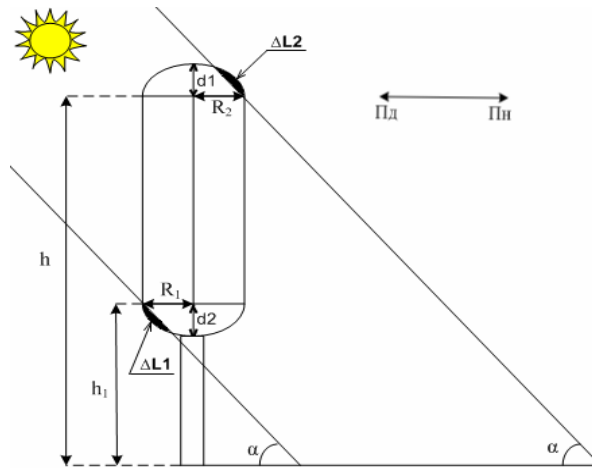


Рис. 8 Циліндрична форма

Для визначення  $\Delta L$  використовуємо формули (9 – 12), залежно від значення  $E$ .

Відстань від окоренку до основи тіні крони визначаємо за формулою (13), де  $h$  – висота до нижньої найширшої частини крони (м), а відстань до вершини тіні крони за формулою (14), де  $h$  – висота дерева до верхньої найширшої частини крони (м).

Для застосування довжини тіні дерев при плануванні лісогосподарських заходів зі сприяння природному поновленню, поява та збереженість якого значною мірою залежить від ступеню затінення навколишніми деревами, слід застосовувати формули (5, 7, 14, 17). Їх також можна застосовувати при плануванні лісогосподарських заходів, визначенні впливу стіни або куліси деревостану на формування природного поновлення або ріст лісових культур. У цьому разі величиною  $h$  в цих формулах буде середня висота куліси або стіни деревостану. Площа тіні від куліси або стіни деревостану визначається за площею прямокутника[1]:

$$S = ac \quad (19)$$

де  $a$  – ширина куліси або стіни деревостану, м;  $c$  – довжина до вершини тіні крони дерева середньої висоти у кулісі або стіні деревостану, м.

Для визначення загальної площі тіні дерева потрібно до площі тіні крони додати площу тіні стовбура, яка вираховується за формулою (19), де  $a$  – діаметр дерева, м, а  $c$  – довжина до основи тіні крони, м (формули 4 та 13).

Залежність кута сонця від світлового часу дня [1, 14, 16, 17] розрахована за формулою (20):

$$\sin \alpha = \left( \sin\left(\frac{\pi}{12}(t-6)\right) \sin\left(\frac{\pi}{2}-\varphi\right) + \text{tg}\varepsilon \sin \varphi \right) \cos \varepsilon \quad (20)$$

де  $\alpha$  – нахил сонця у zenіті, град.;  $t$  – місцевий час, години (наприклад, для Харкова  $t = t_{\text{Київське}} + 0,25$  год.);  $\varphi$  – широта;  $\varepsilon$  – нахил сонця, град. (за даними NASA) [25].

Якщо  $\sin \alpha < 0$ , то сонце за горизонтом. Формула не враховує рефракцію сонячних променів в атмосфері. Далі, для визначення довжини тіні, залежно від часу доби, підставляємо значення  $\sin \alpha$  у формулу (21):

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\sin \alpha}{\sqrt{1 - \sin^2 \alpha}} \quad (21)$$

Розраховуючи площу тіні, довжину тіні крони та довжину тіні загалом для іншого часу доби, окрім полудня, для різних форм крон, визначаємо  $R_1$  як радіус крони в напрямку сонця, а  $R_2$  – у протилежному напрямку. Відповідно до  $R_1$  та  $R_2$  розраховуємо  $\Delta L_1$  та  $\Delta L_2$ , а ширину крони беремо в перпендикулярному напрямку до довжини тіні крони.

Визначити азимут сонця за координатами місцевості, датою та часом можна на сайті [24] або за таблицями азимутів сонця (табл. 182 – 189) [15].

При плануванні лісогосподарських заходів, де необхідно визначити ступінь затінення площі кронами дерев, бажано вести розрахунок для полудня найспекотнішого місяця певного регіону, оскільки вплив сонячного випромінювання в цей період є найбільшим.

**Висновки.** Розроблено методику для визначення загальної довжини тіней дерев, довжини та площі тіні крон дерев основних геометричних форм залежно від часу доби та пори року. Цю методику доцільно використовувати в лісівничих дослідженнях для визначення впливу затінення на процеси природного і штучного відновлення лісу та прогнозування розвитку і формування лісостанів. Формули для визначення параметрів тіней крон дерев можна застосовувати при плануванні лісогосподарських заходів з реконструкції, лісовідновлення та переформування лісостанів.

Автор висловлює подяку канд. фіз.-мат. наук С. В. Панасенку, старшому науковому співробітнику Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна за консультації й допомогу при підготовці рукопису статті.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Александров А. Д., Нецветаев Н. Ю. Геометрия. – С.-Пб.: БХВ-Петербург, 2010. – 624 с.
2. Бельгард А. Л. Степное лесоведение. – М.: Лесн. пром-сть, 1977. – 336 с.
3. Ведмедь Н. М. Реконструкция малоценных молодняков коридорным способом в дубравах Левобережной Лесостепи Украины: Дисс. ... канд. с.-х. наук. – Х.: УкрНИИЛХА, 1997. – С. 51 – 66.
4. Высшая математика. Краткий курс. – М.: Окей-книга, 2009. – 224 с.
5. Врядий Н.И. Пристепные боры Украины и способы создания в них лесных культур: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.03.03 / УкрНИИЛХА. – Харьков, 1962. – 31 с.
6. Георгиевский Н. П., Краснов М. А., Нестеров В. Г. Бузулукский бор. Возобновление сосны и практические мероприятия по лесному хозяйству. – М.-Л.: Гослесбумиздат, 1950. – С. 3 – 97.
7. Гончар М. Т. Биологические группы подроста в сосновых лесах юга Лесостепи // Записки Харьковского сельскохозяйственного института. – 1957. – Том XVI. – С. 117 – 133.
8. Ільків І. С. Оцінка форми та параметрів крон дерев. – Львів: УкрДЛТУ, 1997. – 25 с.
9. Крыжановский К. В. Расчет ширины коридоров при осветлении дубовых культур // Бюллетень научно-технической информации ВНИИЛМ. – 1957. – Вып. 2 – 3. – С. 16 – 18.
10. Локтев О. В. Краткий курс начертательной геометрии. – М.: Высшая школа, 2010. – 136 с.
11. Мякушко В. К. Сосновые леса равнинной части УССР. – К.: Наук. думка, 1978. – 256 с.
12. Пасачофф Дж. М. Солнце. – М.: АСТ Астрель, 2008. – 356 с.
13. Пасачофф Дж. М. Занимательная астрономия. Все тайны нашей звезды – Солнца. – М.: АСТ Астрель, 2008. – 340 с.
14. Солнечно-земная физика. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. – 488 с.
15. Третьяков Н. В., Горский П. В., Самойлович Г. Г. Справочник таксатора. – М.-Л.: Гослесбумиздат, 1952. – 853 с.
16. Шингарева К. Б., Кранопевцева Б. В. Солнечная система. Астрономия. Атлас. – М.: Дрофа, ДИК, 2008. – 48 с.
17. Ридпат Ян. Астрономия. Полная энциклопедия. – М.: АСТ, Астрель, 2007. – 300 с.
18. Dai X. Influence of light conditions in canopy gaps on forest regeneration: a new gap light index and its application in a boreal forest in east-central Sweden // For. Ecol. Manage. – 1996. – №84. – P. 187 – 197.

19. *Duncan D. P.* A study of some of the factors affecting the natural regeneration of tamarack (*Larix laricina*) in Minnesota // *Ecology*. – 1954. – № 35. – P. 498 – 521.
20. *Fairbairn W. A., Neustein S. A.* Study of response of certain coniferous species to light intensity // *Forestry*. – 1970. – № 43. – P. 57 – 71.
21. *Kramer P. J.* Photosynthesis of trees as affected by their environment // *The Physiology of Forest Trees* /Thimann K. V. (Ed.). – Ronald Press, New York, 1958. – P. 157 – 186.
22. *Lieffers V. J., Stadt K. J.* Growth of understory *Picea glauca*, *Calamagrostis canadensis*, and *Epilobium angustifolium* in relation to overstory light transmission // *Can. J. For. Res.* – 1994. – № 24. – P. 1193 – 1198.
23. *Patten D. T.* Light and temperature influence on Engelmann spruce seed germination and subalpine forest advance // *Ecology*. – 1963. – № 44. – P. 817 – 818.
24. <http://aa.usno.navy.mil/data/docs/AltAz.php>
25. <http://eclipse.gsfc.nasa.gov/TYPE/TYPE.html>

Пonomarev O. A.

TO THE PROCEDURE OF IDENTIFYING THE AREA AND DISTRIBUTION OF THE SHADE FROM TREE'S CROWNS TO BE USED IN SILVICULTURAL RESEARCH

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

Methods for calculating the area and the disposition of crowns of shaded trees depending on their shape, time of the day and season have been suggested. These methods can be practically used in research associated with the study into natural regeneration processes as well as for substantiating forestry operations.

**Key words:** shade, crown, midday shade cone, natural regeneration.

Пономарёв О. А.

К МЕТОДИКЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЛОЩАДИ И РАЗМЕЩЕНИЯ ТЕНИ КРОН ДЕРЕВЬЕВ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ЛЕСОВОДСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

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

Предложена методика расчёта площади и размещения теней кроны деревьев в зависимости от их форм, времени суток и сезона, которую можно использовать в исследованиях, связанных с изучением процессов естественного возобновления, а также при обосновании лесохозяйственных мероприятий.

**Ключевые слова:** тень, крона, конус полуденной тени, естественное возобновление.

*Одержано редколегією 7.10.2010 р.*

УДК 630.187

**Е. С. МИГУНОВА \***

## **ТИП НАСАЖДЕНИЯ КАК ЛЕСОТИПОЛОГИЧЕСКИЙ ТАКСОН**

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

Предлагается дополнить лесотипологическую классификацию таксоном "тип насаждения", характеризующим растительную составляющую, фитоценоз типа леса: тип насаждения + тип местообитания → тип леса.

Обосновывается возможность и целесообразность объединения в одном типе леса нескольких типов насаждений. Охарактеризованы принципы построения лесотипологической классификационной системы, позволяющие рассматривать ее как единую классификацию природы.

**К л ю ч е в ы е с л о в а :** таксон, тип леса, тип насаждения, тип древостоя, трофность.

Уже почти забылся тот факт, что начиналась лесная типология как **Учение о типах насаждений** [6, 10]. Считается, что Е. В. Алексеев изменил название основного лесотипологического таксона "тип насаждения" на "тип леса", мотивируя это тем, что понятие "лес" значительно более широкое, объединяющее и насаждение, и среду, в которой оно произрастает, а потому больше соответствующее таксону лесной типологии как учения о единстве леса и его среды. Название основного таксона "тип леса" сразу было принято в сформировавшейся в 1920-е годы под руководством В. Н. Сукачева фитоценотической школе лесной типологии.

Примерно в то же время учение о типах насаждений, каким оно выдвигалось и обосновывалось его основоположниками Г. Ф. Морозовым [10, 11] и А. А. Крюденером [6], стало именоваться лесной типологией. Кто был инициатором этой замены, и как она происходила, нигде не зафиксировано. Было бы интересно, если бы кто-нибудь взялся восполнить этот пробел и установить, кто и когда первым использовал словосочетание "**лесная типология**". К сожалению, в настоящее время это можно проследить лишь по публикациям Лесного журнала, в котором в тот период лесотипологической тематике посвящено большое количество статей, а также по некоторым другим изданиям. Но, возможно, его предложил лесовод, не публиковавшийся в научных изданиях. Не исключено также, что это название первыми использовали фитоценологи.

Однако одной из главных проблем нового учения была безусловно не терминологическая сторона, а сущность его основных понятий и прежде всего изначально появившегося в нем таксона "тип насаждения". Его обоснования имеются в работах ряда лесоводов. Мы считаем очень глубоким одно из первых его определений, данное в 1897 г. известным лесоустроителем И. Гуторовичем.

"Разобравшись в этих названиях (лесов), я узнал – пишет автор, – что народная мудрость давно уже справилась с интересовавшими меня вопросами и установила **вполне определенные типы встречающихся на севере насаждений**. Занявшись изучением этих типов, я заметил, что классификация их сделана по почве и по топографическому положению местности. Насаждение может быть молодым или старым, полным или редким, но оно во всех случаях "**бор**", и это название достаточно уже характеризует как само насаждение, так и почву, на которой оно произрастает" [4, с. 220; выделено нами, Е. М.].

Весьма показательным также широко известное положение нашего классика Г. Ф. Морозова: "Необходим синтез. Необходимо уметь сразу смотреть и на лес, и на занятую им среду; такое обобщение давно уже живет в вековой мудрости народа, крылатыми словами отметившего **совокупность и территории, и ее лесного населения**, степень их соответствия друг другу, в таких терминах как **рамень, сурамень, суборь, согда** и т. д." [11, с. 273; выделено нами, Е. М.].

В этих отрывках четко зафиксировано сформировавшееся в народной среде понимание тесной взаимосвязи лесной растительности с той средой, в которой она произрастает, понимание их нерасторжимого единства, того, что сейчас определяется термином

\* © Е. С. Мигунова, 2009

"экосистема". Это отражалось прежде всего в том, что обе эти составляющие экосистемы – лес и среда – определялись одним общим названием. Заметим, что в естественных науках в то время не только этого термина, но и понимания подобного единения разных природных факторов, не существовало. Поэтому особенно прорывным представляется в этом отношении положение А. А. Крюденера, давшего удивительно глубокое по смыслу и четкое по форме определение типа леса как экосистемы. **Три фактора – климат, почвогрунт и растительное сообщество** – утверждал ученый – **"будучи связаны вместе, дают нам понятие о типе насаждения"** [6, с. 23]. К сожалению, термина для этого единства живой и косной составляющих природы, подобного "экосистеме" Тэнсли, Крюденер не предложил, отнеся тип насаждения к географическому понятию – элементарному ландшафту.

Определение английского геоботаника А. Тэнсли, данное им на 20 лет позже Крюденера, а именно: **"Нельзя отделить организмы от их среды, с которой они составляют единую физическую систему. Такие системы с точки зрения эколога являются основными единицами природы на земной поверхности"** [18, с. 299], представляется нам менее выразительным. А предложенный им термин "экосистема", давно получивший широкое признание, совсем не отражающим сути того понятия, которое оно характеризует, поскольку "экосистема" (от *oikos* – дом) означает "тип среды", но не единство живого с ней. В этом отношении предложенный позже В. Н. Сукачевым [17] термин "биогеоценоз" можно было бы считать более соответствующим данному понятию, но он неправомерен по другой причине: живое со средой не может формировать "ценоз" (сообщество), так как ценоз – ботанический термин, применяемый только к взаимосвязям между живыми организмами. С неорганической природой живое образует комплексы и системы. Поэтому правильнее всего было бы использовать термин "биоэкосистема". Однако вряд ли, в связи с очень широким распространением термина "экосистема", к тому же более краткого, это может произойти.

Кроме исключительно содержательного определения основного таксона лесной типологии "типа леса (насаждения)", Крюденер разработал и их классификацию [6]. Ее основной принцип – размещение лесов в координатах нарастания плодородия почвогрунтов, их обеспеченности элементами питания и влагой, – позволил привести в единую систему все разнообразие лесов разных природных зон по составу и продуктивности: от низкобонитетных чистых сосняков (боров) на сухих и заболоченных бедных песчаных землях через смешанные елово (дубово)-сосновые и сосново-еловые (дубовые) насаждения (субори и сугруды) на супесях и слоистых отложениях до наиболее высокопродуктивных раменей, дубрав, бучин и др. (грудов) – на богатых влажноватых суглинистых почвогрунтах, в зависимости от обеспеченности теплом и степени континентальности климата. К сожалению, приоритет в решении этих вопросов за Крюденером, а значит и вообще за отечественными лесоведами, не закрепился.

В настоящее время классификация Крюденера, преобразованная П. С. Погребняком [15] в более компактную классификационную модель – эдафическую (почвенно-грунтовую) сетку, является основой украинской лесотипологической школы. Кстати, украинские типологии впервые дали особое определение типу местообитания лесной экосистемы. Разделив земную составляющую экосистемы по богатству пищей на четыре трофотопы, они определили эти трофотопы сначала как крайне бедные, относительно бедные, относительно богатые и плодородные, а затем как **бедные, относительно бедные, относительно богатые и богатые**, что, безусловно, правильнее, поскольку понятие "плодородие" характеризует суммарный эффект обеспеченности почв и элементами питания, и влагой. В дальнейшем однако в шкале трофотопов эдафической сетки закрепились названия типов леса, по которым выделены эти трофотопы: бедные – боры, богатые – дубравы [15]. Д. В. Воробьев заменил "дубравы" на "груды", приняв его как таксон, объединяющий все леса на богатых землях.

Если первые типологи определяли тип леса одним народным его названием (бор, суборь, согда и др.), то Крюденер, исходя из принятого им принципа оценки земель по двум

параметрам – увлажнению и богатству почвы, ввел и бинарные названия типов леса – свежий бор, влажная сурамень и др. При этом у него, так же как и у всех его предшественников, насаждение и почвогрунт, формирующие в единстве тип леса, имели одно название. Этот принцип выделения и описания типов леса на долгие годы сделался общепринятым. Так, в частности, – **от сухих боров на бедных землях до влажных дубрав и ольсов на богатых** – описаны типы лесов Украины в "Основах лесной типологии" П. С. Погребняка.

Е. В. Алексеев [1] особо оговаривал тот факт, что и после сведения леса земли, на которых он рос, должны называться по типу леса – свежий бор, влажная суборь и т. д. Полагаем однако, что предложенные Погребняком определения больше соответствуют общепринятым определениям почв и земель, что делает их понятными представителям разных специальностей. Возможно также использование терминов боровые, как аналогов бедных, суборовые – относительно бедных и др. Приводим несколько видоизмененный вариант эдафической сетки Крюденера-Погребняка, который, на наш взгляд, более четко отражает ее основной принцип – сопряженную классификацию лесов и почвогрунтов (рис. 1).

Типы леса		А. Боры	В. Субори	С. Сугрудки	Д. Груды*)
Типы местообитаний – эдатоны		Подтипы богатства – трофотопы			
		Бедные	Относительно бедные	Относительно богатые	Богатые
Подтипы влажности – гиротопы	0. Очень сухие	A <sub>0</sub>	B <sub>0</sub>	C <sub>0</sub>	D <sub>0</sub>
	1. Сухие	A <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	C <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>
	2. Свежие	A <sub>2</sub>	B <sub>2</sub>	C <sub>2</sub>	D <sub>2</sub>
	3. Влажные	A <sub>3</sub>	B <sub>3</sub>	C <sub>3</sub>	D <sub>3</sub>
	4. Сырые	A <sub>4</sub>	B <sub>4</sub>	C <sub>4</sub>	D <sub>4</sub>
	5. Мокрые	A <sub>5</sub>	B <sub>5</sub>	C <sub>5</sub>	D <sub>5</sub>

**Рис. 1 – Эдафическая (почвенно-грунтовая) сетка, модель сопряженной классификации лесов и почвогрунтов (с дополнениями автора)\***

В связи с широким распространением лесотипологических принципов в лесокультурном деле Украины, тип почвогрунтов из подчиненной части понятия "тип леса", какой он был у типологов северных регионов, выдвинулся на передний план. В разработанной Д. В. Воробьевым [2] системе лесотипологических таксонов основным и наиболее крупным является "**тип лесного участка**" (тип местообитания, эдатоп), объединяющий покрытые лесом и безлесные площади, однородные по трофности и увлажнению. Далее следуют **тип леса**, однородный не только по плодородию грунтов, но и по климатическим условиям, представленный коренным насаждением, и **тип древостоя**, однородный и по лесорастительным условиям, и по характеру насаждений, в том числе производных.

\*) Груды (грабовые дубравы, народное) – принят как таксон, объединяющий все леса на богатых землях (дубравы, бучины, рамени, ольсы), соответственно, сугруды – на относительно богатых землях (судубравы, субучины и др.).



Хотя эта таксономия давно получила широкое распространение у украинских лесоводов, нам представляется, что она недостаточно полно характеризует взаимосвязи в лесных экосистемах, являющихся основным объектом лесной типологии. Поскольку экосистемы, как на это первым указал Крюденер, слагаются из трех основных компонентов – климата, почвогрунтов и растительных сообществ, – для их классификации мы предложили [9] выделение следующих таксонов (табл.).

Таблиця

**Классификационные таксоны лесных экосистем**

Единицы среды			Единицы растительности		
Название	Ведущие Факторы	Примеры обозначений	Название	Основные признаки	Примеры обозначений
<b>Климатоп</b> (тип климата)	Теплота и континентальность климата	2d – умеренный относительно континентальный климат (климат Левобережной лесостепи)	<b>Зональный комплекс</b> типов леса и типов древостоя		
<b>Эдатоп, геотоп</b> (тип местообитания)	Богатство и водообеспеченность почвогрунта	D <sub>2</sub> – свежее богатое местообитание, свежий груд	<b>Семейства аналогичных типов леса</b> – боров, суборей, грудов		
<b>Экотоп, тип среды</b> (тип лесорастительных условий)	Сочетание климатопа и эдатопа	2dD <sub>2</sub> – свежий груд Левобережной лесостепи	<b>Тип насаждения</b> (коренные леса) <b>Тип древостоя</b> (производные и искусственные насаждения)	Состав и продуктивность древесного яруса	кл-лпД – кле-ново-липовая дубрава Л-к – липняк Б-к – березняк
<b>Тип экосистемы (биоэкосистемы), на с.-х. землях – агроэкосистемы)</b>					
коренной – экотоп + тип насаждения → <b>Тип леса</b>			2dD <sub>2</sub> – кл-лпД – свежая кленово-липовая дубрава Левобережной лесостепи		
производной – экотоп + тип древостоя → <b>Древостой типа леса</b>			2 – Л-к – липняк свежей дубравы Левобережной лесостепи		

**Климатоп, или тип климата (ТК)** — характеризует уровень обеспеченности теплом и влагой (термотоп + контрастотоп, принимая в расчет, что континентальность климата отражает и его влажность, и равномерность выпадения осадков), объединяет территории, в пределах которых изменение климата существенно не проявляется в характере растительности. В иерархии климатических таксонов он может быть выделен как **климатическая область**. В отличие от зоны, представленной одной растительной формацией (таежной, степной и др.), для области характерен **один зональный тип леса, степи** или другой растительности. Кроме основного зонального типа, распространенного на суглинистых почвах плато, одному климатопу соответствует строго определенный комплекс типов, формирующихся на других местоположениях, на интра- и азональных местообитаниях.

**Эдатоп, геотоп, или тип местообитания (ТМ), тип земель** (трофотоп или галотоп + гигротоп) – отражает разнообразие состава и строения (рельефа) поверхностных отложений, определяющих их разное потенциальное плодородие внутри однородного в климатическом отношении региона. Объединяет земли, близкие по трофности-засоленности (богатству биоэлементами (в первую очередь фосфором и калием) или количеству легкорастворимых солей – хлоридов, соды) и водообеспеченности (запасам доступной влаги). Наличие сходных по составу и увлажненности земель в разных природных зонах определяет формирование в них близких типов растительности (семейств типов или типов-аналогов), например, сосновых боров на кварцевых песках от северной тайги до полупустыни, ельников-черничников на супесях в разных подзонах тайги.

**Экотоп, тип среды (ТС)**, или тип условий произрастания, в приложении к лесной растительности **тип лесорастительных условий (ТЛУ)** – представляет сочетание определенного типа климата и определенного типа местообитания (климатоп + эдатоп). Лесной типологией в пределах одного климатопа по толерантности высших растений к изменениям плодородия почвогрунтов выделяется четыре трофо- и шесть гигротопов, то есть не более 24 экотопов, а при наличии засоления еще четыре галотопа разного уровня увлажненности, продолжающих трофогенный ряд эдафической сетки.

**Тип биоценоза (ТБ)** – основной таксон живого населения той или другой территории, по которому определяется объем экотопа, типа среды и всей экосистемы. Устанавливается по его главному компоненту – фитоценозу.

В лесной типологии нет специального таксона для лесного фитоценоза. За термином "тип леса" прочно утвердилось понимание его как лесной экосистемы. Полагаем, что для ее растительной компоненты может быть восстановлен термин "**тип насаждения**" (ТН), широко применявшийся типологами морозовского периода.

Тип насаждения выделяется прежде всего по особенностям древесного яруса коренных естественных древостоев. К разным типам насаждений относят относительные однородные внутри себя участки леса, различающиеся составом древесных пород (а иногда и кустарников), их ярусной структурой и продуктивностью. Особое значение придается экологии входящих в состав всех ярусов видов растений (ксеро-, мезо-, гигрофиты; олиго-, мезо-, мегатрофы), выявлению растений-индикаторов уровня обеспеченности почв элементами питания и влагой.

**Тип экосистемы (биоэкосистемы, ТЭ, БЭС), тип леса (ТЛ)** – сочетание типа биоценоза (типа насаждения) и экотопа. В лесах экотоп – это тип лесорастительных условий, а тип насаждения – лесорастительный эффект этих условий. В соответствии с одним из основных лесотипологических постулатов единство экотопа и типа насаждения – это единство лесорастительных условий и лесорастительного эффекта, который они обеспечивают. Если экотоп в экосистеме является ведущим фактором, полностью обуславливающим тип растительности, то растительность выступает как критерий, мерило качества экотопов. Особенности ее состава и продуктивности, то есть типом насаждения или типом травостоя степей, лугов, болот определяются границы экосистем и их количество. Из этого следует, что **экосистема** в целом, в единстве ее живой и косной составляющих (биоэкосистема), может быть определена как

*однородный по плодородию (экологически однородный) участок суши или мелководья вместе со сформировавшимся на нем в процессе длительной эволюции биоценозом, прежде всего фитоценозом, строго соответствующим по экологическим потребностям входящих в него видов уровню плодородия этого участка и потому наиболее полно его осваивающих, самовосстанавливающийся после разрушения внешними факторами.*

Основные таксоны среды в данной системе – климатоп и эдатоп – общеприняты в геоботанике. Их единство в ней также определяется как экотоп. Это подтверждает высказывавшееся нами ранее положение о том, что лесная типология представляет лесоводственно-преломленное направление экологии растений. С учетом того, что в экологии растений на данном этапе не только нет классификации экосистем, но не определен даже их масштаб (от кочки на болоте до Мирового океана), мы считаем, что лесная типология является значительно более продвинутым направлением экологии растений.

Что касается терминов "местопроизрастания" и "местообитания", то не только потому что второй термин более широко принят, но прежде всего в связи с тем, что тип леса представляет экосистему, и его почвенно-грунтовое основание является средой не только для растений, но всего живого – и микроорганизмов, и животных, – мы пользуемся термином "местообитание". Вместо терминов "местообитание", "эдатоп" как их синонимы могут использоваться термины "земли" (относительно бедные суборевые, богатые грудовые) и

"почвогрунты" (дерново-подзолистые супесчаные, подстилаемые суглинком, относительно богатые).

Безусловно местообитания можно называть сухими борами (А<sub>1</sub>) и влажными грудями (D<sub>3</sub>). Однако нужно понимать, что эти названия они получили от исходного типа леса, приуроченного к ним, как составная часть этого типа леса, потому утверждение, что сухой бор и влажный груд не типы леса неправомерно.

Приведем примеры того, как эта система таксонов может быть применена для производственных целей.

<u>Климат 3d. Полесье</u>	<u>Климат 2d. Лесостепь</u>
<u>Местообитание</u> – В <sub>2</sub> . Относительно бедное суборевое <u>Почвы</u> – дерново-подзолистые супесчаные <u>Тип леса</u> – В <sub>2</sub> -дС, свежая дубово-сосновая суборь	<u>Местообитание</u> – D <sub>2</sub> . Богатое, грудное <u>Почвы</u> – серые лесные суглинистые <u>Тип леса</u> – D <sub>2</sub> -гД, свежая грабовая дубрава, свежий груд <u>Тип древостоя</u> – D <sub>2</sub> -Г-к, грабинник свежего груд <u>Тип древостоя</u> – В <sub>2</sub> -Б-к, березняк свежей субори
<u>Климат 1d. Степь</u>	<u>Климат 0e. Сухая степь</u>
<u>Местообитание</u> – D <sub>1</sub> . Сухое богатое <u>Почвы</u> – обыкновенные черноземы суглинистые <u>Тип леса</u> – D <sub>1</sub> – бр-кпД, сухая берестово-пакленовая дубрава, байрачная <u>Производные типы</u> – земли с.-х. использования, лесные культуры	<u>Местообитание</u> – E <sub>0</sub> . Очень сухое слабосолонцеватое, загрудное <u>Почвы</u> – темно-каштановые суглинистые <u>Тип степи</u> – полынно-типчакный <u>Производные типы</u> – земли с.-х. использования, лесные полосы

Наиболее сложным при разработке приведенной системы оказалось отсутствие в лесной типологии таксона, характеризующего биотическую составляющую типа леса. Она всегда была определяющей при выделении типа леса в целом и потому приравнивалась ему. Однако в настоящее время после создания Б. Ф. Остапенко с соавторами [12] кадастра, точнее описания всех типов леса равнинной Украины, а дальше, с учетом материалов П. П. Посохова и З. Ю. Герушинского, и горных регионов Крыма и Карпат [13], возникают определенные разночтения как в отношении количества типов, так и относительно названий типов и их основы – эдактопов. Если ранее было твердо установлено для них одно общее название, то в наши дни, когда количество типов леса значительно превысило количество их местообитаний, высказываются суждения о том, что прежние базовые определения типов леса – свежие боры, влажные субори и др. – это уже и не типы леса, а только типы условий местопроизрастания. Тип же леса должен обязательно включать название главной породы. Начало этому принципу определения типов леса положил Д. В. Воробьев (1953).

Обратим внимание на тот момент, что принятые в кадастре названия типов леса и их индексировка (А<sub>1</sub>-С, D<sub>2</sub>-кл-лпД) были впервые применены специалистами Воронежской экспедиции "Союзгипролесхоз", и отметим по этому поводу, что производственная составляющая, которая всегда играла весьма существенную роль в разработке теоретических проблем лесной типологии, остается таковой и на современном этапе. Особо оговорим тот факт, что письменные указания на существование боров как чисто сосновых насаждений имеют тысячелетнюю давность, других боров, кроме сосновых, в природе нет. Поэтому хотим высказать убеждение в нецелесообразности введения к типу "бор" дополнения "сосновый" (что то же, что сосновый сосняк). В крайнем случае можно признать правомерным использование обоих определений – и "бор" и "сосновый бор". Но вообще, если придерживаться общепринятого на протяжении многих лет положения о том, что в одном климате и в одном эдактопе формируется один тип леса, то предложенный Б. Ф. Остапенко с соавторами перечень типов либо делает это положение не соответствующим действительности (а это нужно доказать), либо необходимо обосновать правомерность другого подхода к этому одному из ключевых лесотипологических вопросов.

Мы попытались решить его следующим образом. Выделяя в таксономии лесных экосистем (табл.) таксон "тип насаждения", мы рассматривали его в определенной мере как

подчиненный, несамостоятельный, строго привязанный к типу леса и практически не существующий без него. Однако к этому таксону возможен и другой подход. Выделение на современном этапе в пределах одного типа местопроизрастания нескольких типов леса на основании тех или других особенностей их состава может быть решено по-другому, а именно: **выделением нескольких типов насаждений в одном типе леса.**

Из описанных Б. Ф. Остапенко с соавторами 98 типов леса [12] в эдатопе В<sub>2</sub> выделено 5 типов, в С<sub>2</sub> – 12, в D<sub>2</sub> – 7. При этом сами авторы отмечают, что увеличение количества типов леса в значительной мере обусловлено большим разнообразием интразональных (аренных, пойменных) типов, площадь которых, как и ряда выделенных эндемичных типов, весьма невелика. Некоторые типы представляют кальциефильные и другие варианты местопроизрастаний, а также их переходные подтипы. За всеми этими типами теряются основные базовые, преобладающие в том или другом регионе типы леса, в которых наиболее четко фиксируется их единство с типом местообитания – сухие и свежие боры, свежие и влажные дубовые суборы и сугруды, грабовые и кленово-липовые дубравы, бучины, ольсы.

Так в двух лесотипологических районах Лесостепи – Днепровском и Слобожанском – выделено соответственно 44 и 23 типа леса. Из них **преобладающими** являются свежая грабовая дубрава в первом и свежая ясеневая-липовая дубрава во втором. В обоих районах выделено по одному **широко распространенному** типу. Все остальные встречаются **редко**, в том числе 23 и 13 **очень редко**. Между тем, в списках типов все они приводятся подряд по нарастанию трофности их местообитаний, независимо от распространения. Полагаем, что целесообразнее было бы указывать для каждого района наиболее представленные в нем типы, которые сразу бы отражали специфику их лесов, а далее уже приводить редко и фрагментарно встречающиеся типы, объединяя их (при наличии нескольких близких типов) в один тип леса на уровне типов насаждений.

Особенно возрастает площадь выделяемых подобным способом типов леса, в связи с большим разнообразием рельефа и растительности, в горных регионах. В Карпатах и Крыму их описано почти столько же, сколько на территории всей равнинной Украины [13]. Вероятно поэтому именно в горах уже применен обосновываемый нами прием. Ю. В. Плугатарь [14] определил целый ряд выделенных при последнем лесоустройстве типов леса как типы древостоев, объединив их в дальнейшем в типы леса в основном по принадлежности к одному типу местообитания. В результате вместо описанных ранее П. П. Посоховым 97 типов леса автор выделил 86 типов древостоев, объединенных в 49 типов леса.

При обосновании принятого им нового классификационного приема автор не всегда корректно характеризует и использует общепринятые лесотипологические термины и таксоны. Это относится и к названию предлагаемой им таксономической единицы "тип древостоя", используемого им для естественных насаждений, тогда как в лесной типологии к категории древостоев относят обычно производные насаждения. Однако в целом идея объединения в одном типе леса нескольких близких по своей природе насаждений представляется достаточно целесообразной и обоснованной. И то, что она практически одновременно выдвинута разными авторами, исходя из разных предпосылок, подтверждает это. Мы, в частности, пытаемся таким способом выделить исходные, базовые типы леса, наиболее четко отражающие связи древесной растительности с ее средой и потому представляющие наиболее надежную основу для разработки систем лесохозяйственных мероприятий. Как известно, первыми типологами-лесостроителями, а затем и создателями лесной типологии Г. Ф. Морозовым и А. А. Крюденером в качестве одного из условий выделения насаждений в самостоятельный тип предполагалась необходимость применения в них особой системы хозяйствования. Выделяемые на современном этапе типы леса далеко не всегда отвечают этому критерию. Одновременно предлагаемый прием позволяет более полно отразить разнообразие лесов того или другого региона.

Особую значимость при выделении типов насаждений приобретает обоснование их типобразующих признаков. В общих чертах можно назвать следующие их особенности. Прежде всего это должны быть устойчивые естественные насаждения, имеющие достаточно выраженные климатический и эдафический ареалы. При этом очень важно, чтобы состав всех ярусов, а также приуроченность насаждений к тем или иным элементам рельефа и почвогрунтам, обеспечивали возможность оценивать уровень трофности и увлажнения местообитаний (в том числе выделение вариантов типа) и теплообеспеченность климата. Эти отличия могут проявляться не только в составе главных пород, но и в появлении особых сопутствующих, а иногда и кустарниковых видов. В этом отношении кустарниковый ярус насаждения часто бывает очень показательным: обилие скумпии может свидетельствовать о кальциефильности эдаптопа, наличие лоха и тамарикса – о его галогенности ( $C_2k'$ ,  $D_3h''$ ).

Кстати, варианты типов местообитаний, кроме пойменных, не нашли отражения в разработанном кадастре типов леса, хотя приуроченные к таким вариантам типы выделены. В частности безусловно кальциефильными вариантами являются насаждения сосны обыкновенной, ее кальциефильного экотипа на выходах мело-мергельных пород. К галогенным вариантам приурочены, по-видимому, степные тамариковые сугруды. Мы полагаем, что и широко представленные в Левобережной лесостепи ясенево-липовые дубравы произрастают на слабокальциефильном варианте богатых грудовых местообитаний, чем и объясняется выделение в этом регионе двух зональных типов леса. Типично зональными здесь являются кленово-липовые дубравы. О высокой кальциефильности ясеня обыкновенного Г. Н. Высоцкий [3] писал 80 лет назад. После него к этому очень важному, в связи с большой значимостью ясеня как одной из основных пород Лесостепи, вопросу никто не возвращался. В нашем распоряжении имеются материалы, свидетельствующие о том, что ясень тяготеет к почвам, сформированным на богатых кальцием почвообразующих породах. К сожалению нам не удалось количественно оценить роль кальция в формировании разных трофотопов и вариантов местообитаний. А он, определяя реакцию почвенных растворов, обуславливает тем разную доступность биоэлементов, прежде всего фосфора, растениям.

На заключительном этапе сравнение выделенных типов насаждений, их специфичности или близости, обязательно в пределах определенного климатического ареала и типа местообитания, дает основание выделить тот или иной тип как самостоятельный тип леса, его вариант или объединить в один тип леса на уровне типов насаждений.

Несмотря на отмеченные недоработки, в целом выделение и описание Б. Ф. Остапенко с соавторами практически всех встречающихся в Украине типов леса представляет очень крупный вклад в завершении становления лесной типологии как самостоятельного научного направления, сопоставимый, на наш взгляд, по значению с обоснованием лесотипологических терминов и таксонов и созданием классификационных моделей. В других науках задача учета элементарных таксонов рассматривается как вопрос отдаленного будущего. При этом географы полагают, что количество их элементарных ландшафтов будет исчисляться пятизначной цифрой, а ботаники вообще не могут представить возможности учета своих ассоциаций и экосистем на количественном уровне. То, что типологи смогли осуществить подобную работу, объясняется, во-первых, давно установленными очень объективными **критериями типов леса** и, во-вторых, разработанным Крюденером принципом выделения **аналогичных типов леса** в разных зонах – **географических форм** одного типа леса.

Эти и многие другие разработки лесной типологии, широко используемые на протяжении почти 100 лет в научных исследованиях и лесохозяйственном производстве Украины, свидетельствует об их исключительной перспективности. При благоприятных условиях они обеспечили бы возможность нашей типологии давно стать важнейшим теоретическим разделом лесоводства, как науки в целом. Между тем, они не получают широкого признания и распространения даже среди лесоводов. В смежных с лесоводством науках, для которых эти разработки также представляют большой интерес, они вообще неизвестны. В результате

наша лесная типология продолжает развиваться на уровне очень малочисленной сугубо региональной школы.

Подчеркнем тот факт, что украинская, или лесоводственно-экологическая школа лесной типологии является **прямой и единственной преемницей** созданного в начале XX века в России Г. Ф. Морозовым и А. А. Крюденером учения о типах насаждений как науки о взаимосвязях леса и его среды. Украинские типологи, прежде всего П. С. Погребняк и Д. В. Воробьев, восприняли все основные положения их учения и продолжили его развитие и совершенствование. Поэтому нашу школу правильнее считать школой Морозова-Крюденера-Погребняка-Воробьева, или, короче, школа Морозова-Погребняка.

Исключительную роль в том, что эта школа получила "прописку" в Украине, сыграли Е. В. Алексеев и Г. Н. Высоцкий. Алексеев, кроме того, внес очень существенный вклад в разработку различных научных проблем типологии и в становление ее как теоретической базы лесохозяйственного производства. В то же время фитоценотическое направление В. Н. Сукачева пришло в типологию с совсем других исходных позиций – с признания ведущей роли взаимоотношений внутри растительных сообществ (а не со средой, как в типологии), начатых фитосоциологией и фитоценологией. Поэтому эта школа не может рассматриваться как продолжательница учения Морозова-Крюденера.

То, что наша типология до сих пор не получила широкого признания, обусловлено многими причинами. Одной из них являются некоторые принятые в ней неудачные, а то и неверные, положения, из-за которых суть учения становится труднодоступной неспециалистам. Так, еще 50 лет назад географы Московского Государственного Университета приглашали Д. В. Воробьева для изложения основных положений, развиваемых украинскими типологами. Однако использование им для оценки одного из главных параметров эдафической сетки – трофности почв – таких непонятных для географов определений, как бор, суборь, груд, и особенно развиваемое им на протяжении многих лет положение о наличии одинаковых почв (оцениваемых индексами  $A_2$ ,  $C_3$  и др.) в разных климатах (что невозможно, поскольку почвы в значительной степени являются продуктом климата, а потому изменение климата обуславливает и изменение почв), привели к тому, что географы не поняли перспективности лесотипологического учения в целом, и сотрудничество, которое могло бы быть очень продуктивным, не состоялось. Особенно много нареканий долгие годы вызывало отсутствие какого-либо определения (не говоря уже о количественной оценке) основного параметра классификационной лесотипологической модели – эдафической сетки – трофности местообитаний.

За прошедшие 50 лет положение практически не изменилось. Между тем, еще 20 лет назад на основании многолетних исследований, проведенных в разных регионах быв. СССР на территории от Закарпатья до Якутска и от Архангельска до Ашхабада [7 и др.], нам удалось показать, что одинаковыми в разных климатах являются не почвы, а близкие по минеральному составу грунты, исходно содержащие в разных зонах примерно одинаковые количества основных лимитированных элементов питания растений – фосфора и калия, и найти метод определения количеств этих элементов, доступных для древесных растений (а им доступны все их формы, исключая калий, заключенный в кристаллических решетках калиевых полевых шпатов, в которых, к сожалению, содержится почти весь имеющийся на Земле запас этого элемента). Именно этот калий не переходит в вытяжку Гинзбург, что позволяет определять в ней доступные для растений биоэлементы. В результате установлены точные количества фосфора и калия, определяющие формирование разных трофотопов.

Кстати, важнейшую роль фосфора, калия и кальция, как формирующих богатство почвогрунтов, А. А. Крюденер установил в начале прошлого века [6], не сделав ни одного анализа, в процессе многолетней работы в лесах разных регионов России, по прекрасному росту насаждений на горных породах, известных высоким содержанием в них этих элементов (глауконитовых песках, девонских глинах и др.). К сожалению, мы прочли монографию Крюденера уже после того, как затратили 10 лет (работая внепланово), чтобы установить и

обосновать уже выявленный им факт. После этого мы начали трудный и длительный поиск сведений об этом выдающемся исследователе (см. вып. 112 данного сборника). В те годы о Крюденере, эмигрировавшем в 1918 г. в Германию, ничего не было известно.

Между тем, большинство наших типологов до сих пор не могут воспринять эти положения, хотя само название "трофность" (от *throfe* – пища, термин Г. Н. Высоцкого) свидетельствует о том, что речь в данном случае может идти только об элементах питания растений. В руководстве 2002 г. [13] Б. Ф. Остапенко для характеристики трофности почв не нашел ничего другого, кроме слов уже цитировавшегося выше И. Гуторовича [4], писавшего в конце XIX века, что "не отличить борового места от горового может только тот, кто не хочет этого сделать" (!, Е.М.).

А установленный факт имеет огромное значение – он вскрывает сущность, основу лесотипологического подхода к изучению природы, отличающую его от всех других научных направлений и объясняющую все его достижения, которую сами типологи до сих пор не осознали. Лесотипологическая классификационная система основывается на учете основных лимитированных на Земле экологических (необходимых для жизни) ресурсов, разной обеспеченности ими среды. А таких ресурсов всего три. Это **тепло, влага и пища**. Климатическая сетка построена в координатах нарастания количества тепла и атмосферных осадков, эдафическая – по увеличению запасов пищи и доступной влаги в почвогрунтах. Эти факторы формируют и обуславливают все разнообразие природы Земли. Тепло в качестве ограничителя жизнедеятельности выступает в приполярных областях и на высокогорьях, элементы питания – на грунтах легкого механического состава, маломощных, выпаханых землях, в тропических лесах. На остальной, преобладающей части суши Земли главным ресурсом, ограничивающим продуктивность биоты, является влага.

Проведенные исследования показали также [8 и др.], что координаты эдафической сетки (системы) – водо- и пищеобеспеченность местообитаний – интегрально отражают разнообразие **состава и строения (рельефа) поверхностных отложений**, а также глубин залегания, режима и минерализации **грунтовых вод**, обуславливающих разнообразие **растительности и почв** в пределах однородных по климату территорий или их **внутризональное разнообразие**. Богатство почв биоэлементами зависит от их исходного содержания в почвообразующих породах, от их химического (минерального) состава и, в целом, растет по мере утяжеления их механического состава, а также от минерализации грунтовых вод. Различия водообеспеченности почвогрунтов, при одинаковом количестве атмосферных осадков внутри зон, связаны с перераспределением влаги рельефом и механическим составом поверхностных отложений, определяющим их водно-физические свойства, в частности, водопроницаемость и водоудерживающую способность, а также с глубиной залегания и режимом грунтовых вод (ГВ). Шкала трофности эдафической сетки отражает поэтому утяжеление механического состава поверхностных отложений (А. боры – пески, В. суборы – глинистые пески и супеси, С. сугруды – супеси, неглубоко подстилаемые суглинками, D. груды – суглинки и глины) и повышение минерализации ГВ, шкала гигрогенности — понижение рельефа и приближение к поверхности ГВ. Поэтому она может называться также **оро-петрографической** (оро- рельеф, петро – горная порода).

Глобальная климатическая (географическая) сетка с вложенными в нее эдафическими (оро-петрографическими) сетками отдельных регионов, характеризующими их внутризональное разнообразие, представляет своеобразную **"периодическую систему" элементарных ячеек природы – экосистем**, или **элементарных типов природы**. Координатами такой эдафо-климатической сетки являются главные **абиотические факторы** – климат, поверхностные отложения и грунтовые воды, их лимитирующие жизнь параметры, а зависимыми переменными – **биотические и биокосные** – растительность, животные, почвы. Одинаковые типы экосистем, как следует из этой классификации, формируются в одном климате на близких по потенциальному плодородию (биологически равноценных) поверхностных

отложениях. Такая модель дает экологическую оценку среды, оценку ее пригодности для жизни, прежде всего, для произрастания растительности.

Данные принципы классификации позволяют строго упорядочить, систематизировать все разнообразие природы разных зон, выделяя в них относительно небольшое количество типов растительности (типов леса, степи, луга) и размещая их по нарастанию плодородия их местообитаний, представляющих в единстве элементарные экосистемы. Для каждого из этих типов уверенно прогнозируется наиболее перспективный характер использования и система ведения хозяйства, обеспечивающая возможно более полное освоение их биопотенциала и оценку эффективности его освоения. При этом выявляется сходство многих приемов хозяйствования на аналогичных землях разных зон.

В. В. Докучаев [5 и др.] всю жизнь призывал изучать природу в целом, а не отдельные составные ее части. Однако он и помыслить не мог о возможности создания единой классификации природы. В его экспедициях трудились представители разных специальностей, при этом каждый изучал свой объект методами, принятыми в его науке. Только когда Морозов познакомил Высоцкого с лесотипологическими принципами сопряженного изучения лесов со средой, Высоцкий перенес их на изучение природы в целом, став в результате признанным классиком не менее восьми естественных наук.

Создание такой единой классификации природы одновременно решает другую проблему, поднятую Докучаевым, проблему взаимосвязей между живой и неорганической природой, решения которой ученый также не видел в ближайшем будущем. Разместив леса, эту наиболее мощную растительную формацию Земли (в которой сконцентрировано, вероятно, не менее двух третей всего имеющегося на нашей планете органического вещества), в координатах лимитированных земных ресурсов – пищи и влаги, Крюденер уже через 10 лет после смерти Докучаева привел в единую систему все их разнообразие – от низкобонитетных олиготрофных боров до высокопродуктивных насаждений, состоящих из наиболее требовательных видов растений. В России это дубравы, бучины, рамени. При размещении таких региональных систем в глобальной климатической сетке с координатами роста обеспеченности теплом и уменьшения континентальности климата (обеспечивающего повышение увлажнения и равномерность поступления всех ресурсов), систематизация живого по его формам, разнообразию и количеству решается на уровне планеты. А тем самым решается и выдвинутая Докучаевым проблема познания закономерностей взаимосвязей между живой и неорганической природой, которую ученый считал **ядром, сутью естествознания**.

Разработать такие исключительно совершенные классификационные построения, в том числе **первую в истории мировой науки сопряженную классификацию всех факторов природы**, не имея практически никаких фактических данных о количестве и перераспределении лимитированных ресурсов, на которых она основывается, удалось только благодаря использованию для их оценки метода фитоиндикации – изменений состава и продуктивности всех ярусов лесной растительности (принятой за единый критерий мерил качества всех факторов природной среды). Знание экологических потребностей практически всех встречающихся в лесах видов растений – деревьев, кустарников, трав, мхов и лишайников – дали возможность типологам по наличию, обилию и продуктивности тех или других видов делать вполне обоснованные заключения об уровне богатства элементами питания и водообеспеченности разных почвогрунтов, а при широкомасштабных исследованиях, на основе учета теплолюбия и морозоустойчивости видов, также весьма достоверно судить об особенностях климата.

Д. В. Воробьев, обобщив данные Крюденера и Алексева, создал специальные определители типов леса методом фитоиндикации [2]. К сожалению, на современном этапе накопленный в основном учениками Воробьева опыт оценки среды по растительности, с отходом от активной деятельности большинства из них, оказывается на грани исчезновения. Восстановить же его очень сложно, поскольку эти знания трудно почерпнуть из книг – они



постигаються в природі. В других науках (за исключением Л. Г. Раменского с соавторами [16], предложивших полностью аналогичную эдафической сетке классификацию луговой растительности) фитоиндикация в классификационных целях не применяется. В результате на современном этапе типологи не только не могут выполнить возложенной на них благородной миссии по пропаганде исключительно перспективного научного направления, созданного несколькими поколениями лесоводов, начавших с изучения и обобщения народных природоведческих знаний, но вполне вероятен риск утраты многого ценного из того, что было наработано нашими предшественниками.

#### **СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. *Алексеев Е. В.* Типы украинского леса. Правобережье. – К.. 1-е изд. 1925, 2-е – 1928 – 120 с.
2. *Воробьев Д. В.* Типы лесов европейской части СССР – К.: АН УССР, 1953. – 450 с.
3. *Высоцкий Г. Н.* Позиция ясеня в наших лесах и морской полыни в наших степях // *Очерки по фитосоциологии и фитогеографии.* – М.: Новая деревня, 1929. – С. 17 – 19 с.
4. *Гуторович И.* Заметки северного лесничего // *Лесной журнал.* – 1897. – № 3 – 5. – С. 118 – 130.
5. *Докучаев В. В.* Место и роль современного почвоведения в науке и жизни. 1899 // *Сочинения.* Т. VI. – М-Л.: АН СССР, 1951. – С. 415 – 424.
6. *Крюденер А. А.* Основы классификации типов насаждений и их народнохозяйственное значение в обиходе страны. Ч. I – II. Изд. 1-е – Пг., 1916 – 1917. Изд. 2-е – М.: МГУЛ, 2003. – 318 с.
7. *Мигунова Е. С.* Почвенное обоснование выделения трофоморф // *Экология.* – 1988. – № 3. – С. 3 – 11.
8. *Мигунова Е. С.* Единая экологическая классификация факторов природной среды // *Вестник Московского Университета. Серия V. География.* – 1988. – № 5. – С. 68 – 74.
9. *Мигунова Е. С.* Лесоводство и естественные науки (ботаника, география, почвоведение) – 1-е изд. – Харьков, 2000; 2-е изд. – М.: МГУЛ, 2007. – 592 с.
10. *Морозов Г. Ф.* О типах насаждений и их значении в лесоводстве // *Лесной журнал.* – 1904. – Вып. 1. – С. 6 – 25.
11. *Морозов Г. Ф.* Основания учения о лесе. – Симферополь, 1920. – 137 с.
12. *Остапенко Б. Ф.* Типологічна різноманітність лісів України. Лісостеп. – Х.: ХДАУ, 1997. – 128 с. Зона широколистяних лісів (співавтори Федець І. П., Пастернак В. П.) – Х.: ХДАУ, 1998. – 128 с. Степь (соавт. Улановский М. С.) – Х.: ХДАУ, 1999. – 156 с.
13. *Остапенко Б. Ф., Ткач В. П.* Лісова типологія. Ч. 2. – Х.: ХДАУ, 2002. – 204 с.
14. *Плугатарь Ю. В.* Типы лесов Крыма // *Лісівництво і агролісомеліорація.* – Х.: УкрНДІЛГА. 2008. – Вип. 113. – С. 24 – 30.
15. *Погребняк П. С.* Основы лесной типологии. – К.: АН УССР. Изд. 1-е 1944; 2-е – 1955. – 456 с.
16. *Раменский Л. Г., Цаценкин И. А., Чижиков О. Н., Антипин Н. А.* Экологическая оценка кормовых угодий по растительному покрову – М.: Сельхозгиз, 1956. – 470 с.
17. *Сукачев В. Н.* Основы теории биогеоценологии // *Сборник АН СССР, посвященный 30-летию Октябрьской революции.* 1947. – С. 3 – 18.
18. *Tansley A. G.* The use and abuse of vegetation concepts and terms // *Ecology.* – 1935. – V. 16. – № 3. – P. 12 – 24.

Migunova Je. S.

#### **TYPE OF STAND AS TAXON OF FOREST TYPOLOGY**

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

Supplementation of forest typological classification with taxon "type of stand" is suggested. This taxon characterizes vegetation compound, phytocenosis of forest type: type of stand + type of forest site → forest type. Possibility and expediency of integration of several types of stand in one type of forest. Principles of development of forest typological classification system are characterized, which allow considering it as unified classification of nature.

**К е у w o r d s :** taxon, forest type, type of stand, type of forest stand, trofnost.

Мигунова О. С.

#### **ТИП НАСАДЖЕННЯ ЯК ЛІСОТИПОЛОГІЧНИЙ ТАКСОН**

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

Пропонується доповнити лісотипологічну класифікацію таксоном "тип насадження", що характеризує рослинну складову, фітоценоз типу лісу: тип насадження + тип місцезростання → тип лісу. Обґрунтовується можливість і доцільність об'єднання в одному типі лісу декількох типів насаджень. Охарактеризовано принципи побудови лісотипологічної класифікаційної системи, що дають змогу розглядати її як єдину класифікацію природи.

**К л ю ч о в і с л о в а :** таксон, тип лісу, тип насадження, тип деревостану, трофність.

*Одержано редколегією 7.10.2009 р.*

УДК 630.2; 630.22; 630.182; 630.187

**Ю. В. ПЛУГАТАР \***

**ТИПОЛОГІЧНА СТРУКТУРА ЛІСІВ КРИМУ**

*Кримська гірсько-лісова науково-дослідна станція УкрНДЦЛГА*

Наведено загальну характеристику типологічної структури лісів Криму та у розрізі головних типоутворювальних порід: дубів пухнастого і скельного, сосон – кримської, гачкуватої (звичайної), Станкевича, бука кримського (східного) та ялівця високого. Проаналізовано розподіл деревостанів за походженням, едатопами, типами лісу. За побудованими таблицями усереднених лісівничо-таксаційних показників деревостанів для типів лісу по класах віку (склад, діаметр, висота, бонітет, повнота, запас, середня зміна запасу та частка ділової деревини) оцінено їхній сучасний стан. Наведено результати порівняння фактичної та потенційної продуктивності деревостанів різного походження за показниками запасу й середньої зміни запасу. Зроблено висновки про необхідність збереження особливо цінних природних деревостанів гірського Криму.

**К л ю ч о в і с л о в а :** тип лісу, едатоп, типологічний потенціал.

Збереження і відтворення лісів, поліпшення виконання ними екологічних функцій, підвищення ступеня використання природного потенціалу є важливими проблемами лісівництва, основою галузевої концепції розвитку (Київ, 2006), Державної програми «Ліси – 2025» (Київ, 2009) і національної стратегії збереження біорізноманіття України (Київ, 2003) [21]. Особливо гостро ці питання постали в Криму, де лісові насадження виконують не лише водорегулюючі, ґрунтозахисні, санітарно-гігієнічні функції, але й значною мірою потерпають від лісових пожеж і рекреаційних навантажень.

У зв'язку із зростанням екологічного значення лісів збільшуються необхідність формування високопродуктивних біологічно стійких і довговічних насаджень насінневого походження, актуальність упровадження та підтримки сучасних методів збалансованого ведення лісового господарства, особливо в гірському Криму. Питання, пов'язані з відтворенням лісів, мають вирішуватися на лісотипологічних засадах, але орієнтуючись на гармонійне погодження суспільних інтересів щодо лісів з урахуванням формування попиту на природні ресурси та перспектив розвитку регіону [1, 8].

Загальна площа лісів Криму – 259,3 га, у тому числі лісів Держкомлісгоспу України становить 230,6 тис. га. На території Криму ліси розташовані нерівномірно, переважно вони ростуть у південній гірській частині Кримського півострова. Середня лісистість території Криму становить 10,6 %, причому у степових районах вона не перевищує 0,1 %, на Керченському півострові – 1,1 %, а в гірських районах (територія Алушти і Ялти) сягає в середньому 59 %.

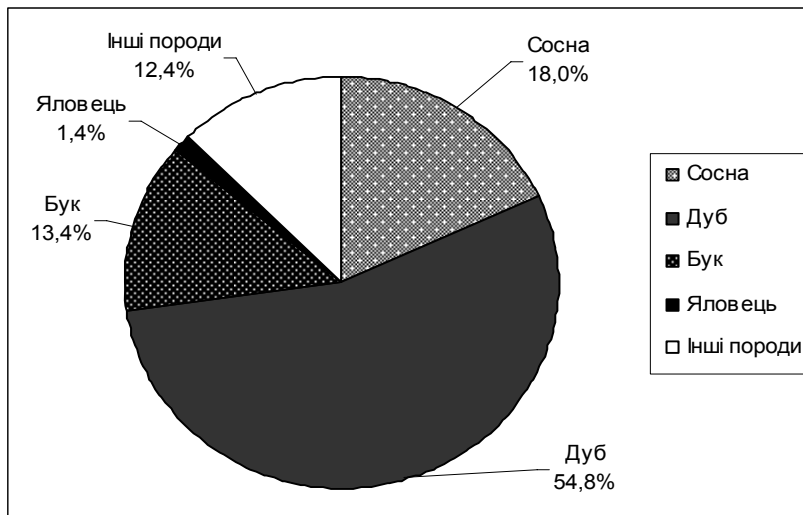
Метою наших досліджень було визначення особливостей лісотипологічної структури лісів Криму. Для цього нами проаналізовано сучасний розподіл земель лісогосподарського призначення Криму за лісовими породами, походженням, едатопами, типами лісу. За побудованими таблицями усереднених лісівничо-таксаційних показників деревостанів для типів лісу по класах віку (склад, діаметр, висота, бонітет, повнота, запас, середня зміна запасу та частка ділової деревини) оцінено їхній сучасний стан.

Як первинну обліково-фондову інформацію, використано базу даних земель лісогосподарського призначення Криму ВО "Укрдержліспроект" (станом на 01.01.2007 р.) загальним обсягом 53764 виділи. Конвертування бази даних з формату \*.vff у формат \*.mdb програмного продукту MS Access здійснювали за допомогою програми, розробленої в лабораторії Нових Інформаційних Технологій УкрНДЦЛГА. Ступінь використання родючості лісових земель визначали за відношенням фактичної продуктивності деревостанів до потенційної [5]. Розрахунки проведено з використанням загальноприйнятих методик лісової таксації [2].

Структура лісової рослинності Криму доволі складна. Найпоширенішими є широколистяні ліси. Станом на 01.01.2007 р., переважають лісові угруповання з дубів пухнастого

\* © Ю. В. Плугатар, 2009

(*Quercus pubescens* Willd.) – (Дп) і скельного (*Q. petraea* Liebl.) – (Дс) – 142,0 тис. га, сосон – кримської (*Pinus pallasiana* L.) – (Скр), гачкуватої (звичайної) (*P. hamata* D. Sosh.) – (Сгч), Станкевича (*P. stankewiczii* (Suk.) Fomin) – (Сст) – 46,7 тис. га, бука кримського (східного) (*Fagus taurica* Popl.) – (Бк) – 34,9 тис. га. Значно менші площі припадають на ялівцеві ліси (1,4 % від вкритих лісовою рослинністю земель) з переважанням ялівця високого (*Juniperus excelsa* M.B.) – (Ялв), решта порід займають 12,4 % (рис. 1).



**Рис. 1 - Розподіл укритих лісовою рослинністю земель Криму за головними лісоутворювальними породами (станом на 01.01.2007 р.)**

Типи лісу Криму формуються загалом у 13 едатопах: А<sub>1</sub>, А<sub>2</sub>, В<sub>0</sub>, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, С<sub>0</sub>, С<sub>1</sub>, С<sub>2</sub>, С<sub>3</sub>, D<sub>0</sub>, D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub>, D<sub>3</sub>. Домінують за площею умови сухого сугрудю С<sub>1</sub> (38,0 %) (табл. 1). Фігура типологічного макрокомплексу деревостанів Криму сформована навколо саме цього едатопу з тяжінням до свіжого сугрудю С<sub>2</sub> (20,2 %), сухого D<sub>1</sub> (12,3 %) та свіжого грудів D<sub>2</sub> (16,9 %) (рис. 2) [6 – 9].

Таблиця 1

**Розподіл укритих лісовою рослинністю земель Криму за едатопами**

Едатопа	Площа	
	га	%
А <sub>1</sub>	76,1	–
А <sub>2</sub>	48,2	–
В <sub>0</sub>	8815,2	3,4
В <sub>1</sub>	12454,4	4,8
В <sub>2</sub>	1776,0	0,7
С <sub>0</sub>	8495,3	3,3
С <sub>1</sub>	98669,7	38,0
С <sub>2</sub>	52501,2	20,2
С <sub>3</sub>	19,9	–
D <sub>0</sub>	460,6	0,2
D <sub>1</sub>	31824,3	12,3
D <sub>2</sub>	43746,1	16,9
D <sub>3</sub>	455,0	0,2
Разом	259342,0	100,0

Типоутворювальні породи – це лісові породи, що формують типи лісу в межах своїх природних ареалів, тобто в притаманних їм едафо-кліматичних умовах. Нами виділено сім основних лісових порід (перераховані вище), що формують типи лісу в Криму, загалом вони займають 87,6 % земель лісогосподарського призначення Криму (рис. 1).

За типами лісорослинних умов типи лісу дуба скельного формуються в різних едатопах (табл. 2), але домінують за площею в С<sub>1</sub>, С<sub>2</sub> (53 %) та D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub> (38,1 %) [10, 11, 14, 16].

Ліси дуба скельного належать до I–XXXIV класів віку, значно переважають деревостани VII – XI класів віку (82,6 % по площі), майже відсутні деревостани I – IV класів, незначною мірою представлені ліси XII і старших класів віку. Такий розподіл свідчить про недостатність лісовідновних і лісокультурних заходів, надмірні рубання стиглих деревостанів у минулому.

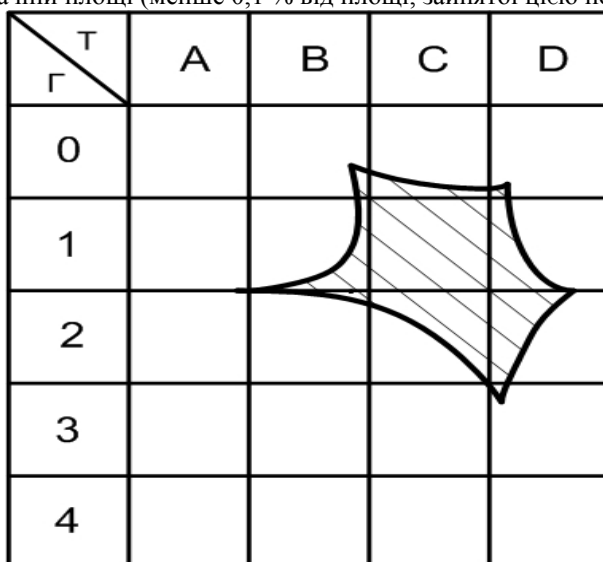
Деревостани дуба скельного мають насінневе природне, насінневе штучне та вегетативне походження, причому вегетативні деревостани займають 95,3 % за площею та 94,1 % за запасом. Максимального середнього запасу вони досягають в умовах свіжого груду (D<sub>2</sub>) у віці 91 – 131 рік (224 – 332 м<sup>3</sup>/га).

Таблиця 2

**Типи лісу дуба скельного [14]**

Трофотопи	Гігротопи					
	0	1	2	3	4	5
A	–	–	–	–	–	–
B	B <sub>0</sub> -Дс	B <sub>1</sub> -Дс	–	–	–	–
C	C <sub>0</sub> -Дс	C <sub>1</sub> -Дс	C <sub>2</sub> -Дс	+	–	–
D	+*	D <sub>1</sub> -Дс	D <sub>2</sub> -Дс	–	–	–

\* – тип лісу виділено на незначній площі (менше 0,1 % від площі, зайнятої цією породою).



**Рис. 2 - Загальна фігура типологічного макрокомплексу деревостанів Криму**

Установлено, що ступінь використання лісотипологічного потенціалу деревостанів дуба скельного доволі низький у всіх вікових групах і становить у середньому 34,8 %. Це зумовлено нераціональним веденням господарства в цих лісах, домінуванням лісів вегетативного походження, відсутністю реконструктивних лісогосподарських заходів. Загальний стан насаджень дуба скельного в гірському Криму, у регіоні явного домінування цього виду, є незадовільним, необхідні термінові заходи щодо удосконалення ведення господарства в цих лісах.

Екологічна ніша лісів дуба пухнастого складається з восьми едотопів (табл. 3), такі ліси домінують в умовах сухого сугрудю (C<sub>1</sub>) – 64,4 % за площею [14]. Це – деревостани переважно V-го та нижчих класів бонітету (95,7 % за площею). У віковій структурі деревостанів типів лісу дуба пухнастого репрезентовані II – XX класи віку, переважають деревостани VII – IX класів віку (77,4 % за площею), майже відсутні перестійні деревостани та насадження до 50 років, що свідчить про здійснення надмірних рубок у минулому та відсутність лісовідновних процесів. Домінують низькостовбурні деревостани вегетативного походження декількох порослевих генерацій, що займають 99,3 % площі [16].

Середній запас деревостанів дуба пухнастого досягає максимумів: 83 м<sup>3</sup>/га у віці 81 – 90 років, 88 м<sup>3</sup>/га у віці 141 – 150 років і 110 м<sup>3</sup>/га у віці 191 – 200 років, динаміка запасу подібна до дуба скельного.

Таблиця 3

Трофотопи	Типи лісу дуба пухнастого					
	Гігротопи					
	0	1	2	3	4	5
A	–	–	–	–	–	–
B	B <sub>0</sub> -Дп	B <sub>1</sub> -Дп	–	–	–	–
C	C <sub>0</sub> -Дп	C <sub>1</sub> -Дп	C <sub>2</sub> -Дп	–	–	–
D	D <sub>0</sub> -Дп	D <sub>1</sub> -Дп	D <sub>2</sub> -Дп	–	–	–

Природні насінневі деревостани дуба пухнастого набагато продуктивніші за вегетативні, але вони займають лише 106,7 га. Фактична продуктивність усіх насаджень в умовах зонального типу лісорослинних умов С<sub>1</sub> типу лісу С<sub>1</sub>-Дп в середньому становить 33,5 % від потенційної. Низька фактична продуктивність деревостанів як за показником запасу, так і показником середньої зміни запасу, спостерігається на всьому віковому проміжку розвитку деревостанів.

Такий стан насаджень дуба пухнастого в його природному ареалі є незадовільним, процеси розладу деревостанів набули незворотного характеру внаслідок тривалих надмірних рубок, випасу худоби, лісових пожеж, рекреаційної діяльності.

Внаслідок нераціонального ведення лісового господарства насадження дуба пухнастого втрачають захисні функції і деградують, природно не відновлюються, особливо на південному макросхилі Кримських гір. Частково ці ліси реконструйовано шляхом меліоративних робіт з нарізанням терас і садінням лісових культур сосни кримської. Але для відновлення цих лісів необхідні масштабніші реконструктивні й лісомеліоративні заходи.

На сучасний ареал поширення типів лісу сосни в Криму істотно вплинуло створення лісових культур, особливо сосни кримської в 60 – 80 роки ХХ ст. Внаслідок цього площа штучних соснових лісів у понад 3 рази перевищила площу природних, а загалом площа сосняків перевищила площу букових лісів. Це – низькопродуктивні ліси з високою часткою молодняків і переважно меліоративного призначення.

Природних деревостанів сосни кримської залишилося лише 8,5 тис. га, або 20,4 % із загальним запасом 2,7 млн. м<sup>3</sup>, або 40,3 %. Природні деревостани сосни кримської набагато продуктивніші за штучно створені, яких нині є 33,4 тис. га (або 79,6 %) із загальним запасом 4,0 млн. м<sup>3</sup> (або 59,7 % від загального запасу) [5, 12 – 15, 24].

Сосна кримська є доволі пластичною деревною породою й задовільно росте в усіх типах лісорослинних умов від сухого бору до свіжого груду (табл. 4), переважно формує типи лісу в едотопі С<sub>1</sub>, де її площа становить 69,2 %. Значні площі високоповнотних деревостанів свідчать про недостатнє проведення рубок догляду. Це було однією з причин поширення останнім часом великих лісових пожеж.

Таблиця 4

Трофотопи	Типи лісу сосни кримської					
	Гігротопи					
	0	1	2	3	4	5
A	–	A <sub>1</sub> -Скр	A <sub>2</sub> -Скр	–	–	–
B	B <sub>0</sub> -Скр	B <sub>1</sub> -Скр	B <sub>2</sub> -Скр	–	–	–
C	C <sub>0</sub> -Скр	C <sub>1</sub> -Скр	C <sub>2</sub> -Скр	–	–	–
D	D <sub>0</sub> -Скр	D <sub>1</sub> -Скр	D <sub>2</sub> -Скр	–	–	–

Вікова структура природних деревостанів сосни кримської нараховує XXXI клас віку, але стиглих і перестійних дуже мало. Лісові культури 21 – 50-річного віку займають 66 % загальної площі соснових насаджень Криму, що свідчить про високий рівень лісомеліоративних робіт у 60 – 80 рр. ХХ ст. Встановлено, що в переважаючих лісорослинних умовах

оптимальною є частка сосни кримської у штучних насадженнях 7 – 10 одиниць (70 – 100 %). Набагато продуктивнішими є саме переважаючі умови С<sub>1</sub> і С<sub>2</sub>, що відповідає природі цих деревостанів.

Продуктивність штучних деревостанів сосни кримської в умовах С<sub>1</sub> дещо вища, ніж природних, завдяки кращому освітленню та рівномірному розподілу дерев на території. Максимальної продуктивності еталонні деревостани досягають у віці 81 – 90 років (750 м<sup>3</sup>/га) та у віці 191 – 200 років (740 м<sup>3</sup>/га). Загалом продуктивність еталонних деревостанів сосни кримської VIII – XIX класів віку коливається в межах 500 – 750 м<sup>3</sup>/га.

Ступінь використання лісотипологічного потенціалу деревостанами сосни кримської в середньому є низьким і становить 55,7 %. Це спричинено тим, що нові штучні лісові насадження створені переважно в бідних і надто сухих лісорослинних умовах, не притаманних цій деревній породі. Лісові культури створено переважно чистими за складом (10 Скр). Природне поновлення в культурах за оптимальних лісорослинних умов (С<sub>1</sub>, С<sub>2</sub>) слабе, в інших умовах – відсутнє. Характер розподілу площ і запасів деревостанів типів лісу сосни кримської за класами віку (рис. 3) подібний до розподілу в дубових деревостанах.

Природні деревостани сосни кримської – різновікові, багаторусні, успішно виконують екологічні та захисні функції. Природне поновлення розвивається цілком задовільно, наступні покоління формуються під наметом материнського ярусу, створюючи унікальні однопородні та складні насадження. Лісогосподарські заходи потрібно спрямовувати на збереження та охорону цих екосистем, насамперед від дії антропогенного чинника: нерегульованої рекреації та лісових пожеж.

Сосна гачкувата (звичайна) в гірському Криму формує типи лісу переважно в В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub> та С<sub>1</sub>, С<sub>2</sub>, де займає 94,3 % площі та 95,9 % запасу (табл. 5). Природні деревостани є низькоповнотними й потребують реконструкції.

Таблиця 5

**Типи лісу сосни гачкуватої (звичайної)**

Трофотопи	Гігротопи					
	0	1	2	3	4	5
A	–	A <sub>1</sub> -Сгч	A <sub>2</sub> -Сгч	–	–	–
B	B <sub>0</sub> -Сгч	B <sub>1</sub> -Сгч	B <sub>2</sub> -Сгч	–	–	–
C	C <sub>0</sub> -Сгч	C <sub>1</sub> -Сгч	C <sub>2</sub> -Сгч	–	–	–
D	–	D <sub>1</sub> -Сгч	D <sub>2</sub> -Сгч	–	–	–

Бонітет деревостанів становить від Іб і Іа до Va і Vб класів. Домінують середньопродуктивні деревостани III і IV класів бонітету. Низькопродуктивні деревостани зосереджені на відрогах кримських гір і яйл і займають 30,2 % площ із 16,9 % запасу. Деревостани IV і V класів віку займають 40,0 % площі, що є наслідком масового створення лісових культур у 60 – 70 pp. XX ст.). Розподіл площ і запасів деревостанів типів лісу сосни гачкуватої за класами віку має подібну до інших порід структуру з максимумами у X – XI і XX – XXI класах віку (рис. 4). В цих типах лісу дуже повільно відбуваються лісовідновні процеси.

Природні деревостани сосни гачкуватої продуктивніші в умовах сухого сугрудю. Штучні насадження зосереджені в умовах сухого та свіжого суборів, їх запас набагато вищий в умовах В<sub>2</sub>. За поточним запасом значну перевагу над штучними мають природні деревостани. Можливо, це пов'язане з використанням при створенні лісових культур сосни гачкуватої садивного матеріалу не кримського походження.

Ступінь використання лісотипологічного потенціалу деревостанами сосни гачкуватої коливається від 31,5 до 95,3 %. Фактична продуктивність невисока – в середньому для цих умов сягає 50,2 %.

Сосну гачкувату для лісогосподарської практики й лісокультурного виробництва доцільно використовувати в умовах В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub> та С<sub>1</sub>, С<sub>2</sub>, які відповідають природі цієї деревної породи. Загальний рівень ведення господарства в цих лісах є задовільним за умови проведення реконструктивних робіт у низькоповнотних природних деревостанах. Ці

насадження потребує охорони, оскільки сосна гачкувата (звичайна) має високу екологічну цінність, росте у верхньому гірсько-лісовому поясі та збереглася на незначній площі [3, 4, 8, 14, 19, 20, 23].

Сосна Станкевича має велике екологічне значення для збереження природних ландшафтів як доволі стійка й невибаглива порода нижньої висотної зони Південного берега Криму. Природні деревостани займають лише 18,5 %, штучні насадження – 81,5 % площі [6 – 8, 14].

Деревостани сосни Станкевича формуються в дуже сухих і сухих едатопах (табл. 6), однак домінують у сухому сугруді, де знаходяться 43,8 % площі і 56,9 % запасів. Їх менше у дуже сухому сугруді (34,6 % за площею та 25,4 % за запасом). Високопродуктивних деревостанів II і вищих класів бонітету лише 7,1 % за площею та 15,4 % за запасом. Середня зміна запасу максимальна у III, IV, V класах віку й досягає 5,7 – 6,6 м<sup>3</sup>/га.

Таблиця 6

Типи лісу сосни Станкевича						
Трофотопи	Гігротопи					
	0	1	2	3	4	5
A	–	–	–	–	–	–
B	B <sub>0</sub> -Cст	B <sub>1</sub> -Cст	–	–	–	–
C	C <sub>0</sub> -Cст	C <sub>1</sub> -Cст	–	–	–	–
D	–	+	–	–	–	–

Переважають деревостани сосни Станкевича III – V класів віку, які займають 76,5 % площі із 80,8 % запасу. Це – лісові культури, створені у 60 – 80 рр. XX ст. Природні та штучні деревостани майже не відрізняються за продуктивністю.

Залишки природних деревостанів цієї породи, як і всі штучно створені насадження підлягають суворій охороні, оскільки цей вид занесений до Червоної Книги України. Необхідно продовжити створення нових деревостанів сосни Станкевича для збереження цієї цінної породи в її природному ареалі.

Бук кримський формує типи лісу в 13,4 % земель лісогосподарського призначення, тобто на 34,9 тис. га, причому 98,3 % деревостанів ростуть у свіжих сугрудах (C<sub>2</sub>) і грудах (D<sub>2</sub>) (табл. 7) [14, 17, 22].

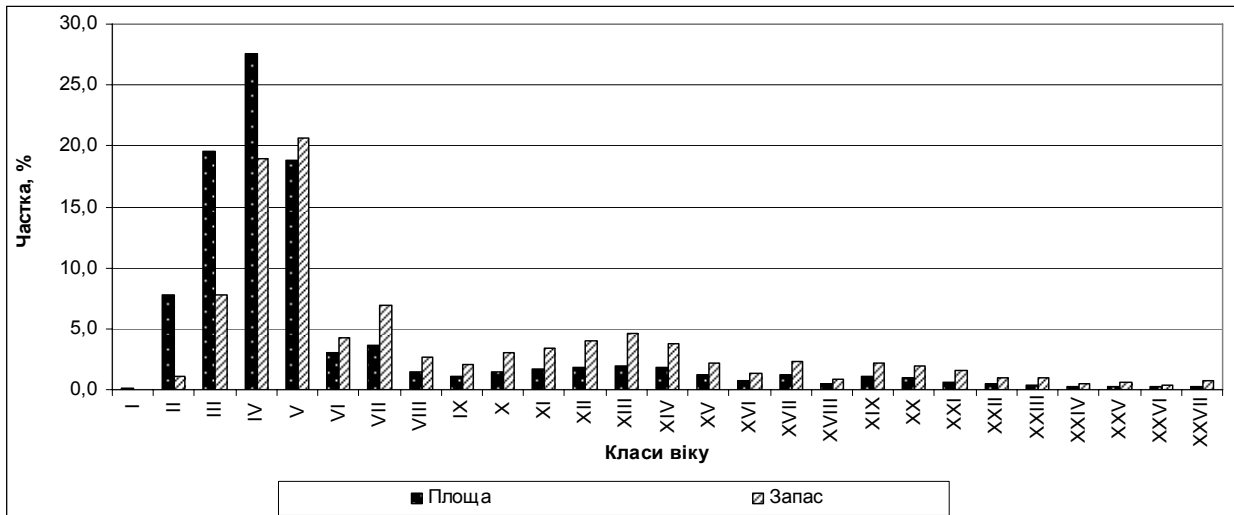
Таблиця 7

Типи лісу бука кримського						
Трофотопи	Гігротопи					
	0	1	2	3	4	5
A	–	–	–	–	–	–
B	–	B <sub>1</sub> -Бк	B <sub>2</sub> -Бк	–	–	–
C	–	C <sub>1</sub> -Бк	C <sub>2</sub> -Бк	+	–	–
D	–	D <sub>1</sub> -Бк	D <sub>2</sub> -Бк	D <sub>3</sub> -Бк	–	–

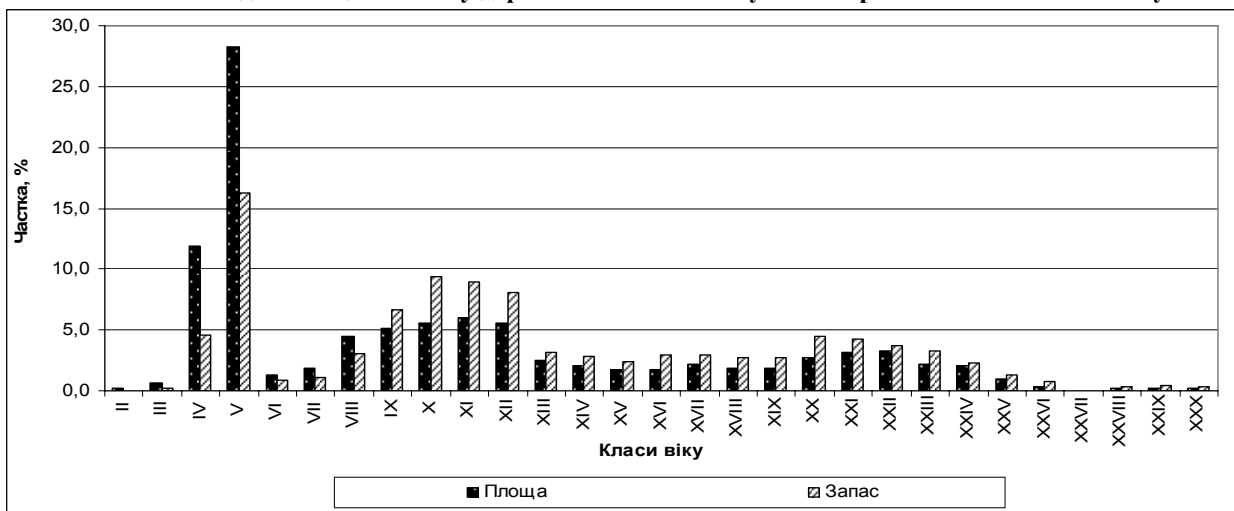
Про недостатній рівень ведення господарства в цих лісах свідчить також переважання лісів IV і III класів бонітету, тоді як деревостани II і вищих класів бонітету займають лише 16,7 % площі. Основною причиною невисокої продуктивності кримських бучняків є проведення головних рубок і низький рівень лісовідновних лісогосподарських заходів у минулому.

Ліси бука в Криму представлені II – XXXIII класами віку, майже відсутні деревостани віком до 50 років і, водночас, є багато стиглих і перестійних бучняків. Проте, переривання природного процесу (генезису) розвитку цих деревостанів не відбулося. Встановлено, що природне поновлення у букових типах лісу під його наметом проходить успішно, і до 50-річного віку це покоління дерев формує другий ярус основного намету деревостанів. Розподіл площі та запасу деревостанів типів лісу бука кримського за класами віку має відносні максимуми у IX – X, XIV, XVIII, XXII і XXVI класах віку (рис. 5) [17]. Отже, через кожні 40 років складаються сприятливі умови для формування із природного поновлення наступного покоління деревостану. Бук у Криму не замінюється грабом, дубом чи іншими породами, а самовідновлюючись, успішно зберігається у своєму природному ареалі.

Найпродуктивнішими є букові деревостани, що ростуть в умовах свіжого грунту. Проте ступінь використання природної родючості цього едотопу є недостатньо високим і становить 59,3 % [17, 22]. Це спричинене нераціональним веденням господарства в цих лісах у минулому, що призвело до збільшення частки порослевих бучняків, в яких потрібно проводити реконструктивні заходи. Природні букові ліси, займаючи верхній лісовий пояс на межі з яйлами, виконують дуже важливі екологічні функції. В цих лісах формуються основні річки та струмки, тому проводити в них лісогосподарські заходи необхідно зважено й обережно, щоб не знизити ґрунтозахисну, водорегулюючу роль букових лісів і запобігти порушенню екологічної безпеки гірського Криму.



**Рис. 3 - Розподіл площі та запасу деревостанів типів лісу сосни кримської за класами віку**



**Рис. 4 – Розподіл площі та запасу деревостанів типів лісу сосни гачкуватої за класами віку**

Типи лісу з переважанням ялівця або з невеликою його участю в Криму займають лише 3,7 тис. га, але вони мають велике значення для пізнання закономірностей розподілу рослинного покриву гірського Криму. Переважає ялівець високий, займаючи 89,1 % площі всіх ялівцевих деревостанів. Деревоподібні ялівці утворюють угруповання типу ксерофітних, аридних рідколісь. Ялівець червоний (колючий) є компонентом рідколісь ялівця високого у їхньому ареалі. Ялівець смердючий розповсюджений у Криму фрагментарно. Ялівцеві ліси формують у Криму верхню границю лісової рослинності. Вони є природними, поширені майже рівномірно в умовах  $V_0$ ,  $V_1$ ,  $C_0$ ,  $C_1$  (табл. 8) [6, 8, 14].

Насадження ялівця високого є низькоповнотними (87,4 % площ з повнотою 0,3 – 0,5) та низькобонітетними – V,  $V_a$  та  $V_b$  класи. Деревостани ялівця високого охоплюють діапазон від III до XXI класів віку, але переважають деревостани X, XVI, XIX та XX класів віку.



Поодинокі особини мають вік понад 500 років. Ялівець не втратив здатності до природного відновлення навіть у жорстких умовах рекреаційних навантажень, що підкреслює перспективність його збереження. Наявні ялівцеві деревостани, незважаючи на їхню стійкість, є пригніченими внаслідок дії антропогенного чинника.

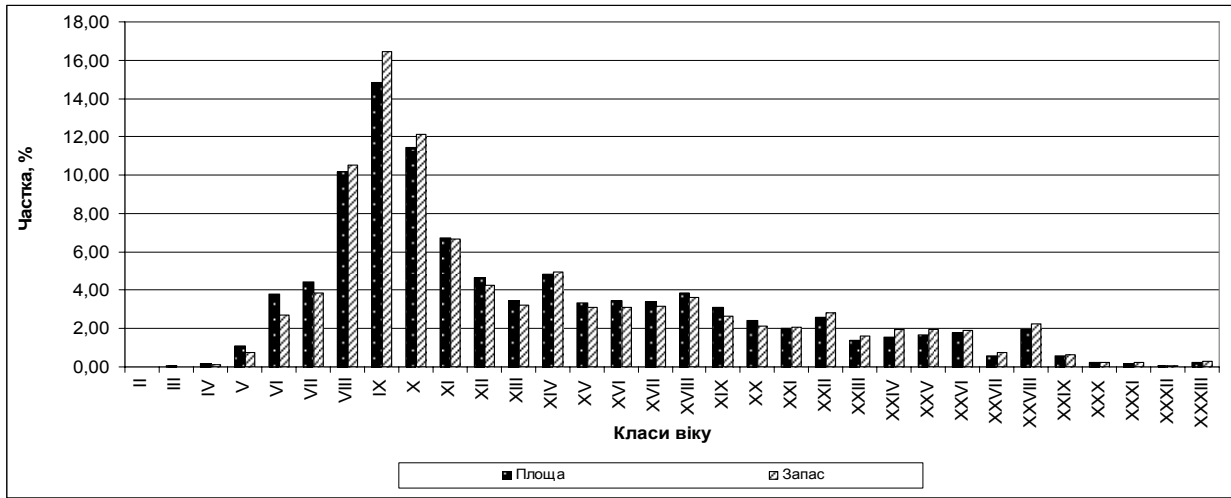


Рис. 5 – Розподіл площі та запасу деревостанів типів лісу бука кримського за класами віку [18]

Таблиця 8

**Типи лісу ялівця високого**

Трофотопи	Гігротопи					
	0	1	2	3	4	5
В	В <sub>0</sub> -Ялв	В <sub>1</sub> -Ялв	–	–	–	–
С	С <sub>0</sub> -Ялв	С <sub>1</sub> -Ялв	–	–	–	–

Ялівцеві ліси насамперед мають не господарське і не рекреаційне значення, а наукове та екологічне. Усі ці деревостани слід заповідати для збереження природного біорізноманіття, як релікти, важливі протиерозійні, ґрунтозахисні, середовищеформуючі компоненти гірського ландшафту.

**Висновки.** Сучасна типологічна структура лісів Криму включає 13 еда топів із переважанням сухого та свіжого сугрудів (58,2% ), де і формуються основні типи лісу. Виділено та проаналізовано типи лісу, утворені типоутворювальними породами (лісовими породами, що формують типи лісу в межах своїх природних ареалів, тобто в притаманних їм едафо-кліматичних умовах) – дубами пухнастим і скельним, соснами кримською, гачкуватою, Станкевича, буком кримським та ялівцем високим. Стан і продуктивність лісів Криму є переважно незадовільними, що значною мірою пояснюється нераціональним веденням господарства в них у минулому. У зв'язку з невеликою кількістю природних деревостанів гірського Криму потрібно забезпечити їх збереження.

**СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Агапонов Н. Н. Лесная наука в Крыму. (Результаты исследований Крымской ГЛНИС за 1952-2006 гг. и реферативный справочник) / Под ред. д. с.-х. н. В. Л. Мешковой / Н. Н. Агапонов, Ю. В. Плугатарь. – Алушта, 2007. – 250 с.
2. Анучин Н. П. Лесная таксация / Н. П. Анучин. – М. : Лесн. Пром-сть, 1982. – 552 с.
3. Вульф Е. В. Обыкновенная сосна в Крыму / Е. В. Вульф, Е. М. Попова // Тр. Ленинградского об-ва естествоисп. отд. ботаники. – 1925. – С. 55.
4. Гулисашвили В. В. Род *Pinus* – сосна / В. В. Гулисашвили, А. В. Васильев // Дендрофлора Кавказа. Т. I – Тбилиси: Из-во АН Груз. ССР, 1959. – С. 87.
5. Методические указания по определению потенциальной производительности лесных земель и степени эффективного их использования / И. В. Туркевич, Л. А. Медведев, И. М. Мокшанина, В. Е. Лебедев. – Х.: УкрНИИЛХА, 1973. – 72 с.
6. Поляков А. Ф. Лесные формации Крыма и их экологическая роль / А. Ф. Поляков, Ю. В. Плугатарь. – Х.: Новое слово, 2009. – 405 с.

7. Поляков А. Ф. Леса Крыма (прошлое, настоящее, будущее). Брошюра / А. Ф. Поляков, Н. М. Милосердов, Н. Н. Агапонов, Ю. В. Плугатарь и др. – Симферополь: КрымПолиграфБумага, 2003. – 146 с.
8. Плугатарь Ю. В. Из лесів Криму. Монографія / Ю. В. Плугатарь. – Х.: Новое слово, 2008. – 462 с.
9. Плугатарь Ю. В. Типы лесов Крыма / Ю. В. Плугатарь // Лисівництво і агролісомеліорація. – Х.: УкрНДІЛГА, 2008. – Вип. 113. – С. 24 – 31.
10. Плугатарь Ю. В. Сучасні типи лісу Криму / Ю. В. Плугатарь // Лісове господарство, лісова, паперова і деревообробна промисловість. Міжвідомчий наук.-техн. збірник. – Львів, 2006. – Вип. 32. – С. 139 – 145.
11. Плугатарь Ю. В. Еколого-едатопічна сітка типів лісу Криму / Ю. В. Плугатарь // Науковий вісник Нац. аграрн. ун-ту. Лисівництво. Декоративне садівництво / Редкол.: Д. О. Мельничук (відп. ред.) та ін. – К.: НАУ, 2008. – Вип. 122. – С. 32 – 42.
12. Плугатарь Ю. В. Стан і динаміка соснових насаджень Криму / Ю. В. Плугатарь, О. І. Левчук, С. О. Дрозденко, І. О. Трофименко // Лисівництво і агролісомеліорація. – Х.: УкрНДІЛГА, 2007. – Вип. 111. – С. 48 – 52.
13. Плугатарь Ю. В. Динаміка насаджений сосны крымской (*Pinus pallasiana* L.) в горном Криму / Ю. В. Плугатарь, И. А. Трофименко, Ю. П. Швець, С. А. Семенюк // Лисівництво і агролісомеліорація. – Х.: УкрНДІЛГА, 2008. – Вип. 114. – С. 80 – 85.
14. Плугатарь Ю. В. Типы лесов Крыма / Ю. В. Плугатарь // Лисівництво і агролісомеліорація. – Х.: УкрНДІЛГА, 2008. – Вип. 113. – С. 24 – 31.
15. Плугатарь Ю. В. Сучасний стан соснових насаджень у Криму / Ю. В. Плугатарь, І. О. Трофименко, О. І. Левчук, Ю. П. Швець // Экосистемы Крыма, их оптимизация и охрана. – Симферополь: ТНУ, 2007. – Вип. 17. – С. 138 – 141.
16. Плугатарь Ю. В. Структура та продуктивність дубових насаджень гірського Криму / Ю. П. Плугатарь // Наукові праці Лисівничої академії наук України. – Львів: Вид. НЛТУ України "Львівська політехніка", 2007. – Вип. 5. – С. 57 – 61.
17. Плугатарь Ю. В. Ступінь використання природної родючості земель буковими деревостанами Криму / Ю. В. Плугатарь, В. І. Роговий // Науковий вісник Національного лісотехнічного університету України: Збірник науково-технічних праць. – Львів: РВВ НЛТУ України. – 2009. – Вип. 19.1 – С. 7 – 11.
18. Роговий В. І. Особливості ходу росту букових деревостанів Криму та динаміки їх вікової структури / В. І. Роговий // Лисівництво і агролісомеліорація. – Х.: УкрНДІЛГА, 2008. – Вип. 114. – С. 85 – 89.
19. Стевен Х. Лесные породы, покрывающие Крымские горы / Х. Стевен // Сельское хозяйство и лесоводство. – 1841. – Вип. 6. – С. 15.
20. Сосновский Д. И. Флора Тифлиса. Т. 1 / Д. И. Сосновский. – Тифлис, 1925. – С. 27.
21. Ткач В. П. Сучасні проблеми оптимізації лісистої України / В. П. Ткач, В. Л. Мешкова // Лисівництво і агролісомеліорація. – Х.: УкрНДІЛГА, 2008. – Вип. 113. – С. 8 – 15.
22. Ткач В. П. Моделювання ходу росту букових деревостанів Криму / П. П. Ткач, В. І. Роговий, В. П. Пастернак // Лисівництво і агролісомеліорація. – Х.: УкрНДІЛГА, 2009. – Вип. 115. – С. 80 – 89.
23. Фомин А. В. Голонасинні Кавказу та Криму / А. В. Фомин. – К.: Вид-во АН УРСР, 1928. – С. 34.
24. Швець Ю. П. Структура соснових насаджень Криму / Ю. П. Швець, Ю. В. Плугатарь, І. О. Трофименко, С. О. Дрозденко // Науковий вісник НАУ. – К.: НАУ, 2007. – Вип. 106. – С. 50 – 58.

Плугатарь Ю. В.

ТИПОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ЛЕСОВ КРЫМА

*Крымская горно-лесная научно-исследовательская станция УкрНИИЛГА*

Представлена общая характеристика типологической структуры лесов Крыма и в разрезе главных лесообразующих пород: дуба пушистого и скального, сосны – крымской, крючковатой (обыкновенной), Станкевича, бука крымского (восточного) и можжевельника высокого. Проанализировано распределение древостоев по происхождению, эдатопам и типам леса. По построенным таблицам усредненных лесоводственно-таксационных показателей древостоев для типов леса по классам возраста (состав, диаметр, высота, бонитет, полнота, запас, среднее изменение запаса и часть деловой древесины) дана оценка их современного состояния. Приведены результаты сравнения фактической и потенциальной производительности древостоев разного происхождения по показателям запаса и среднего изменения запаса. Сделаны выводы о необходимости сохранения особенно ценных естественных древостоев горного Крыма.

Ключевые слова: тип леса, эда топ, типологический потенциал.

Plugatar Yu. V.

TYPOLOGICAL STRUCTURE OF FORESTS IN CRIMEA

*Crimean Mountain-Forest Research Station of UkrRIFFM*

General description of typological structure of forests as well as for the main forest forming species *Quercus pubescens* Willd., *Q. petraea* Liebl., *Pinus pallasiana* L., *P. hamata* D. Sosh., *P. stankewiczii* (Suk.) Fomin, *Fagus taurica* Popl., *Juniperus excelsa* M. B. in Crimea is given. Distributing of stands is analyzed by origin, edatopes and forest types. Modern state of stands in different forest site conditions is evaluated by composed tables of averaged

forestry & taxation indices (tree species composition, diameter, height, growth class, coverage, stock, mean change of stock, part of commercial timber). Results of comparison of real and potential productivity for stands of different origin by stock and its change are presented. Conclusions are made about necessity of preservation of especially valuable forest stands in mountain Crimea.

**К e y w o r d s :** forest type, edatope, typological potential.

*Одержано редколегією 7.10.2009 р.*

УДК 630\*97

**В. П. ПАСТЕРНАК, В. Ю. ЯРОЦЬКИЙ \***  
**ТИПОЛОГІЧНА СТРУКТУРА ТА БІОПРОДУКТИВНІСТЬ**  
**ЛІСІВ ДП "КРЕМІНСЬКЕ ЛМГ"**

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

Розглядаються особливості оцінювання біопродуктивності лісів ДП "Кремінське ЛМГ" на типологічній основі. З використанням польової ГІС Field-Map на ділянках інвентаризації проведено оцінювання основних компонентів лісових екосистем, зокрема детриту (підстилки та відмерлої деревини).

К л ю ч о в і с л о в а : геоінформаційні системи (ГІС), типологічна структура, детрит, лісова підстилка, відмерла деревина, деревна ламань.

Значні за площею лісові масиви мають важливе значення для степової зони, особливо для регіонів із не дуже сприятливими умовами для росту й розвитку лісів. Одним із найбільших лісових масивів Донбасу є Кремінські ліси, які розташовані в басейні ріки Сіверський Донець, у міжріччі річок Жеребець і Красна. За даними базового лісовпорядкування на 01.01.2002 року, загальна площа ДП "Кремінське ЛМГ" сягає 42272 га, вкрито лісовою рослинністю 29547,4 га.

Кремінські ліси мають особливе значення для охорони навколишнього природного середовища та підтримання біорізноманіття. Так В. І. Оберто [1] за станом на 1970 р. наводить, що площа ґрунтозахисних лісів становила 15600 га, водоохоронних 3700 га, зелених зон міст 15900 га. Велике значення цих лісів для регіону Донбасу відображалось в особливостях ведення лісового господарства. Рубки головного користування було заборонено, проводили лише рубки догляду. Навіть стиглі та перестиглі деревостани площею приблизно 3000 га підлягали збереженню, суцільні лісовідновні рубки проводили лише на ділянках деревостанів, що інтенсивно всихають. Нині на території ДП "Кремінське ЛМГ" виділено чотири об'єкти ПЗФ (ботанічний заказник і заповідні урочища).

За лісотипологічним районуванням територія ЛМГ належить до лісотипологічної області сухого порівняно теплого клімату, Деркульського сектора Донецьких байрачних лісів. Байрачний степ займає підвищені місцевості з розвиненим давньоерозійним рельєфом [2].

Для одержання об'єктивної інформації про стан і продуктивність лісових насаджень, баланс вуглецю, рівень біорізноманіття потрібно проводити статистично-вибіркову інвентаризацію лісів із використанням передових технологій [5]. Повторне проведення статистичної інвентаризації лісів дає можливість оцінювати зміни, які відбулися в лісах за період між двома інвентаризаціями, тобто – реалізувати функцію моніторингу.

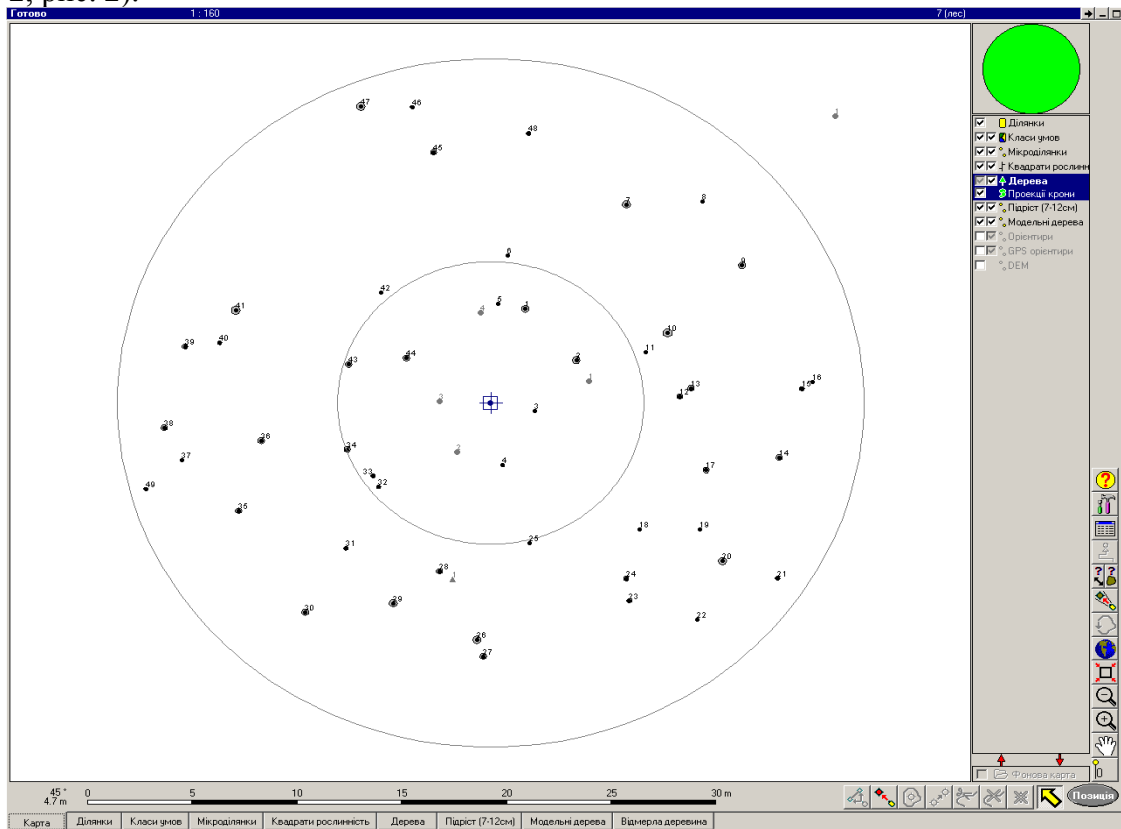
З метою відпрацювання методики інвентаризації та моніторингу вуглецю у лісах, оцінювання біопродуктивності лісових насаджень на типологічній основі у травні 2009 р. у ДП "Кремінське ЛМГ" було закладено 9 ділянок інвентаризації за профілем у напрямку з півдня на північ (кругові ділянки радіусом 17,84 м площею 0,1 га). За допомогою GPS навігатора (Garmin GPSMAP 60Сх) визначали географічні координати центру ділянки, які закладали у найбільш характерних місцях, що характеризують основні типи лісу (табл. 1). На ділянці оцінювали характеристики основних компонентів лісових екосистем: деревостану та піднаметової рослинності, детриту, живого надґрунтового покриву, ґрунту [4].

За межами ділянок підбирали середні модельні дерева. При проведенні польових робіт на пробних площах і первинної обробки даних використовували технологію Field-Map (<http://www.field-map.com>), яку було розроблено фахівцями Інституту досліджень лісових екосистем (IFER, Чеська Республіка) (рис. 1).

У межах ДП "Кремінське ЛМГ" долина Сіверського Дінця об'єднує заплаву, першу і другу надзаплавні тераси. Ширина заплави становить 0,5 – 3,5 км. За характером рельєфу вона поділяється на приуслову (мікрорельєф – гривки, улоговини), центральну (більш

\*© В. П. Пастернак, В. Ю. Яроцький, 2009

рівнинну з озерами-старицями) і притерасну. На першій надзаплавній терасі поширені піски з еоловими формами рельєфу (горби й дюни заввишки 1,3 – 13,0 м). Тут домінують соснові деревостани, у пониженнях – березові та вільхові. Друга надзаплавна тераса (північна частина Сіточного, Кудряшівського і Житлівського лісництв) характеризується схилами різних експозицій крутизною 5 – 15° із ґрунтами різного ступеня змивання. Власне байрачні ліси займають пониження. Байрачні дубові ліси є перехідними від вододільних лісів до справжніх байрачних лісів, займаючи короткі міжбалкові вододіли, береги та днища гідрографічної мережі. Таке співвідношення типів рельєфу визначає типологічну структуру лісів (табл. 2, рис. 2).



**Рис. 1 - Ділянка 7 у вікні Field-Map з картуванням дерев**

*Таблиця 1*

**Лісівничо-таксаційна характеристика ділянок інвентаризації**

№ діл.	Склад деревостану	Тип лісу	Вік, років	Середні		G, м <sup>2</sup> ·га <sup>-1</sup>	M, м <sup>3</sup> ·га <sup>-1</sup>
				H, м	D, см		
1	8Дз 2Клп + Лпд	D <sub>2</sub> -бкпДз	75	21,7	36,7	33,3	330
2	8Дз 2Клп + Яз	D <sub>2</sub> -бкпДз	85	22,9	45,2	32,6	330
3	10Влч + Вз	D <sub>4</sub> -Влч	65	25,2	25,6	34,1	408
4	9Сз 1Вз	C <sub>2</sub> -дС	85	31,5	27,4	40,3	498
5	8Сз 1Дз 1Влч + Бп	C <sub>2</sub> -дС	100	34,1	40,4	35,7	435
6	10Сз	B <sub>2</sub> -дС	60	20,1	20,6	23,7	234
7	8Дз 1Клг 1Лпд + Клп	D <sub>2</sub> -клД	85	22,8	31,5	26,6	265
8	10 Влч + Бп, Лпд	C <sub>3</sub> -дС	25	12,0	12,0	14,7	95
9	10Сз	A <sub>2</sub> -С	52	17,5	20,4	28,2	220

Найбільші площі займають свіжий сосновий бір (A<sub>2</sub>-С – 17,5 %), свіжий дубово-сосновий суббір (B<sub>2</sub>-дС – 15,0 %) і сухий сосновий бір (A<sub>1</sub>-С – 8,3 %), дещо меншою мірою поширені дібровні типи лісу (D<sub>1</sub>-бкпДз – 6,6 %, D<sub>3</sub>-взяДз – 6,4 %, D<sub>2</sub>-клД – 6,3 %, D<sub>2</sub>-бкпДз – 5,8 %).

На більшості площ деревостани за переважаючими деревними породами відповідають типам лісу, але мають порушену структуру. Порівняльний аналіз даних лісовпорядкування та

натурних досліджень свідчить про необхідність уточнення типів лісу та визначення цільових порід. Зокрема доцільно зберегти ділянки листяних деревостанів у соснових типах лісу для запезпечення збереження біорізноманіття та зменшення пожежної небезпеки.

Таблиця 2

**Розподіл укритих лісовою рослинністю лісових ділянок за основними типами лісу та деревними породами, га (чисельник – фактичний розподіл; знаменник – оптимальний за цільовими породами)**

Тип лісу	Сосна зв.	Дуб зв.	Ясен зв.	Береза повисла	Вільха чорна	Тополя	Усього
A <sub>1</sub> -С	$\frac{2393,4}{2457,3}$	–	–	$\frac{0,7}{–}$	–	–	2459,7
A <sub>2</sub> -С	$\frac{5047,9}{5169,4}$	$\frac{11,4}{–}$	–	–	–	–	5170,1
B <sub>1</sub> -ДС	$\frac{3809,0}{3996,9}$	$\frac{7,9}{–}$	–	$\frac{5,5}{0,5}$	–	–	3898,2
B <sub>2</sub> -ДС	$\frac{3906,9}{4419,1}$	$\frac{117,2}{–}$	–	$\frac{69,9}{4,3}$	$\frac{46,3}{–}$	$\frac{0,5}{–}$	4426,2
B <sub>2</sub> -Дст	$\frac{942,4}{64,8}$	$\frac{45,4}{1044,6}$	$\frac{4,1}{–}$	$\frac{36,8}{–}$	$\frac{0,8}{–}$	$\frac{0,8}{–}$	1109,4
B <sub>3</sub> -ДС	$\frac{120,4}{468,2}$	$\frac{25,8}{2,2}$	$\frac{2,5}{–}$	$\frac{282,4}{10,8}$	$\frac{35,5}{4,7}$	$\frac{5,0}{–}$	486,2
C <sub>1</sub> -кпДе	$\frac{518,7}{1217,5}$	$\frac{502,7}{–}$	–	$\frac{2,2}{–}$	–	$\frac{2,7}{–}$	1217,5
C <sub>2</sub> -ДС	$\frac{498,3}{1033,2}$	$\frac{125,6}{–}$	$\frac{1,3}{–}$	$\frac{2,6}{–}$	$\frac{3,9}{–}$	$\frac{9,0}{5,0}$	1039,2
C <sub>3</sub> -Дст	$\frac{46,4}{11,7}$	$\frac{286,1}{588,8}$	$\frac{12,3}{–}$	$\frac{79,6}{11,3}$	$\frac{130,3}{23,8}$	$\frac{43,8}{42,9}$	683,1
C <sub>4</sub> -Влч	–	–	–	$\frac{26,0}{4,5}$	$\frac{415,2}{437,9}$	–	442,8
D <sub>1</sub> -бкпД	$\frac{19,8}{–}$	$\frac{1562,3}{1956,0}$	$\frac{177,8}{–}$	–	–	–	1956,0
D <sub>2</sub> -клД	–	$\frac{1362,0}{1876}$	$\frac{372,8}{–}$	$\frac{11,7}{–}$	–	$\frac{5,2}{–}$	1868,1
D <sub>2</sub> -бкпДз	–	$\frac{1249,2}{1593}$	$\frac{354,4}{89}$	$\frac{8,6}{8,6}$	–	$\frac{26,7}{12,7}$	1707,2
D <sub>3</sub> -взяДз	–	$\frac{1044,9}{1672}$	$\frac{417,9}{74}$	$\frac{2,5}{2,5}$	$\frac{39,3}{10,0}$	$\frac{147,3}{48,2}$	1880,3
D <sub>4</sub> -Вл.ч	–	–	$\frac{3,0}{–}$	–	$\frac{114,6}{120,5}$	–	120,5
D <sub>5</sub> -Вл.ч	–	–	–	$\frac{1,1}{–}$	$\frac{139,7}{140,8}$	–	140,8
Разом	$\frac{17497}{18793}$	$\frac{6601}{9549}$	$\frac{1368}{167}$	$\frac{649}{54}$	$\frac{1042}{761}$	$\frac{315}{128}$	29547,4

За даними лісовпорядкування, лісові насадження характеризуються доволі високим рівнем продуктивності (табл. 3). Для соснових деревостанів найбільшу частку займають насадження I класу бонітету (42 %), частка II-го сягає 35,2 %, дубові деревостани II класу бонітету займають 41,3 %, III-го – 35,4 %. Загалом насадження II-го бонітету і вище займають майже 75% площ укритих лісовою рослинністю лісових ділянок.

Однією зі складових лісової екосистеми є детрит, який відіграє значну роль у збереженні біорізноманіття та родючості лісових ґрунтів. Детрит складається з відмерлої деревини (сухостою та деревної ламані), лісової підстилки та опаду (табл. 4). При оцінюванні складових детриту у вуглецевому циклі слід враховувати, що відмерла деревина розкладається значно повільніше, ніж інші складові детриту, тому її наявність в екосистемі певним чином стримує повернення вуглецю в атмосферу.

Простежується збільшення запасів відмерлої деревини у соснових деревостанах у міру наростання багатства лісорослинних умов. Найбільші запаси відмерлої деревини виявлено у

C<sub>2</sub>, однак стосовно запасу деревини за типами лісу показники вирівнюються у зв'язку з більшою продуктивністю лісових насаджень у свіжому сугруді.

Вивчення відмерлої деревини включало оцінювання всіх сухостійних дерев і деревної ламані діаметром понад 7 см. Для кожної одиниці деревної ламані визначали довжину, діаметри у верхньому та нижньому відрізах і ступінь розкладання [3]. Розподіл деревної ламані на ділянках за породами та ступенем розкладання наведено у табл. 5.

	A	B	C	D
0	A <sub>0</sub> -C			
1	A <sub>1</sub> -C	B <sub>1</sub> -дС	C <sub>1</sub> -кпД*	D <sub>1</sub> -бкпД
2	A <sub>2</sub> -C	B <sub>2</sub> -дС B <sub>2</sub> -Д <sup>ст</sup>	C <sub>2</sub> -дС C <sub>2</sub> -Д <sup>ст</sup>	D <sub>2</sub> -клД D <sub>2</sub> -яс-лпД D <sub>2</sub> -бкпД <sup>р</sup>
3		B <sub>3</sub> -дС	C <sub>3</sub> -Д <sup>ст</sup>	D <sub>3</sub> -кл-лпД D <sub>3</sub> -взяд <sup>р</sup>
4			C <sub>4</sub> -Вл.ч.	D <sub>4</sub> -Вл.ч.
5			C <sub>5</sub> -Вл.ч.	D <sub>5</sub> -Вл.ч.

Рис. 2 – Макрокомплекс типів лісу ДП "Кремінське ЛМГ"

Таблиця 3

**Поділ вкритих лісовою рослинністю ділянок за класами бонітету**

Переважаюча порода	Площа лісових ділянок за класами бонітету, га					Усього
	Ia і вище	I	II	III	IV і нижче	
Сосна звичайна	1250,1	7793,6	6545,7	2600,3	380,3	18570
Дуб звичайний	37,8	512,5	2726,7	2337,9	986,4	6601,3
Ясен звичайний	45,8	267,4	962,6	80,1	11,9	1367,8
Береза повисла	72,3	181,4	269,8	118,2	6,9	648,6
Вільха чорна	143,1	403,8	318,4	118,5	57,8	1041,6
Разом	1636	9402,1	11045,4	5644,8	1819,1	29547,4

Таблиця 4

**Характеристика детриту (сухостою, деревної ламані, лісової підстилки)**

№ ділянок	Склад деревостану	M <sub>сух.</sub> , м <sup>3</sup> га <sup>-1</sup>	M <sub>дер.лам.</sub> , м <sup>3</sup> га <sup>-1</sup>	Підстилка, т.*га <sup>-1</sup>
1	8Дз 2Клп + Лпд	0	1,1	8,9
2	8Дз 2Клп + Яз	7,5	3,7	8,6
3	10Влч + Вз	1,5	13,5	16,3
4	9Сз 1Вз	3,6	13,3	12,8
5	8Сз 1Дз 1Влч + Бп	3,9	13,9	11,6
6	10Сз	1,6	0,7	15,8
7	8Дз 1Клг 1Клп + Клп	6,0	3,3	9,3
8	10Влч + Бп, Лпд	1,2	2,5	10,6
9	10Сз	1,0	0,5	17,2

Дані табл. 5 свідчать, що на ділянках обліку лише деревну ламань сосни звичайної виявлено на всіх стадіях розкладання. Відсутність відмерлої деревини інших порід на

окремих стадіях розкладання свідчить про порушення процесів природного розкладання відмерлої деревини. Таким чином, відмерла деревина, як компонент лісових екосистем, у Кременському ЛМГ представлена не в повному обсязі.

На ділянках інвентаризації надґрунтовий покрив відповідав визначеним типам лісу. На деяких із них були виявлені рідкісні види рослин: сон-трава, тюльпан дібровний, страусове перо, рутвиця орликолиста. Це свідчить, що кременські ліси є цінним осередком біорізноманіття. При маршрутному огляді було виявлено, що у багатих лісорослинних умовах значні території суцільно вкриті підмаренником чіпким, наявність якого свідчить про процесі деградації фітоценозів. Поширення підмаренника чіпкого може бути пов'язане зі зростанням унаслідок інтенсивного ведення мисливського господарства чисельності мисливських видів тварин, які переносять його насіння (зоохорія).

Таблиця 5

**Характеристика деревної ламані на ділянках**

Порода	Стадія роз- кладання	Номер пробної ділянки									Разом
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Дз	–	–	–	–	–	–	–	2,441	–	–	2,44
	2	–	–	–	–	1,404	–	–	–	–	1,40
	3	1,184	1,102	–	–	–	–	–	–	–	2,29
Яз	2	–	0,579	–	–	–	–	–	–	–	0,58
Клп	1	–	1,115	–	–	–	–	–	–	–	1,12
	2	–	0,246	–	–	–	–	–	–	–	0,25
	3	–	0,614	–	–	–	–	–	–	–	0,61
Сз	1	–	–	–	–	4,473	–	–	–	–	4,47
	2	–	–	–	5,480	3,558	–	–	–	0,240	9,28
	3	–	–	–	–	0,635	0,452	–	–	0,260	1,35
	4	–	–	–	6,370	–	–	–	–	–	6,37
	5	–	–	–	0,869	0,189	0,246	–	–	–	1,3
Влч	2	–	–	6,773	–	–	–	–	1,48	–	7,77
	3	–	–	1,646	–	–	–	–	–	–	1,65
	4	–	–	1,972	–	–	–	–	–	–	1,97
	5	–	–	3,091	–	–	–	–	–	–	3,09
Взш	3	–	–	–	0,595	–	–	–	–	–	0,6
Бп	5	–	–	–	–	3,661	–	–	1,52	–	5,18
Клг	2	–	–	–	–	–	–	0,865	–	–	0,87
Разом		1,18	3,66	13,48	13,31	13,92	–	3,3	2,52	0,5	51,8

**Висновки.** Співвідношення типів рельєфу визначає типологічну структуру Кременських лісів, які характеризуються специфічністю розповсюдження (заплави та тераси річок, балки). Переважають типи лісу борового комплексу (А<sub>2</sub>-С, В<sub>2</sub>-дС, В<sub>1</sub>-дС та А<sub>1</sub>-С). Заплавні та байрачні діброви (D<sub>1</sub>-бкпД, D<sub>2</sub>-клД, D<sub>2</sub>-бкпДз, D<sub>3</sub>-взяДз) займають приблизно однакові площі. На більшості площ деревостани за переважаючими деревними породами та продуктивністю (середній бонітет деревостанів сосни звичайної – І,6, дуба звичайного – ІІ,6) відповідають типам лісу, але мають порушену структуру. Складовою кількісної оцінки процесів формування біопродуктивності є вивчення блоку детриту. Відмерла деревина, як компонент лісових екосистем, у Кременському ЛМГ представлена не в повному обсязі. Найбільші запаси відмерлої деревини виявлені у свіжому сугруді, а її різноманіття за стадіями розкладання – у сосни.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Оберто В. И.* Кременские леса / В. И. Оберто. – Донецк : Донбасс. 1977. – 27 с.
2. *Остапенко Б. Ф.* Лісова типологія: Навч. посібник / Б. Ф. Остапенко, В. П. Ткач. Харк.держ.аграр.ун-т ім. В. В. Докучаєва. – Х., 2002. – 204 с.
3. *Пастернак В. П.* Методичні підходи до оцінки динаміки відмерлої органічної речовини у дібровах лівобережжя України / В. П. Пастернак // Науковий вісник НАУ. – К. – 2008. – Вип. 122. – С. 145-152.



4. *Пастернак В. П.* Оцінка запасів вуглецю у соснових насадженнях свіжого субору / В. П. Пастернак // Вісник ХНАУ ім. В. В. Докучаєва, серія: Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство. – 2009. – № 1. – С. 208 – 211.

5. *Черны М.* Передовые технологии для полевого сбора данных в лесном хозяйстве / М. Черны, И. Ф. Букша, М. И. Букша // Оборудование и инструмент для профессионалов. – Х., 2009. – № 2. – С. 62 – 65.

Pasternak V. P., Yarotsky V. Yu.

TYPOLOGICAL STRUCTURE AND FOREST BIOPRODUCTIVITY IN THE STATE FOREST-HUNTING ENTERPRISE "KREMISKE"

Peculiarities of forest bioproductivity estimation on typological base in the State Forest-hunting Enterprises "Kremiske" are examined. Using Field-Map on inventory plots the main components of forest ecosystems, particularly detritus (litter fall and dead wood) have been estimated.

*К е у w o r d s* : geoinformation systems (GIS), typological structure, detritus, litter fall, dead wood, brushwood.

Пастернак В. П., Яроцкий В. Ю.

ТИПОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА И БИОПРОДУКТИВНОСТЬ ЛЕСОВ ГП "КРЕМЕНСКОЕ ЛОХ"

Рассматриваются особенности оценки биопродуктивности лесов ГП "Кременское ЛОХ" на типологической основе. С использованием полевой ГИС Field-Map на участках инвентаризации проведена оценка основных компонентов лесных экосистем, в частности, детрита (подстилки и отмершей древесины).

*К л ю ч е в ы е с л о в а* : геоинформационные системы (ГИС), типологическая структура, детрит, лесная подстилка, отмершая древесина, валежник.

*Одержано редколегією 7.10.2009 р.*

УДК 630.23

**В. С. КУДРА, В. Д. ГУДИМА \***  
**РОЛЬ ШИРИНИ ЛІСОСІКИ, ЯК ТЕХНОЛОГІЧНОГО ЧИННИКА,  
У ПРОЦЕСІ ЛІСОВІДНОВЛЕННЯ**

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

Вказується на роль ширини лісосіки у процесі природного відновлення на зрубках. Приведено аналіз впливу цього чинника на процеси лісовідновлення в основних типах букових лісів Карпат.  
Ключові слова: зруб, підріст, сходи, стіна лісу, деревостан, поновлення.

Успішність лісовідновлення як ключового індикатора лісівничої ефективності рубки, характер і ступінь зміни нею умов середовища залежать від низки організаційно-технічних чинників, які суттєво впливають на хід цього природного процесу. Важливою серед них є ширина лісосіки – параметр, котрий за певних обставин може бути своєрідним регулятором наступного відновлення лісу на зрубі [1].

При встановленні ширини лісосіки керуються такими основними критеріями як: цільове призначення рубки, її спосіб і технологія, лісівничі властивості деревних порід, ґрунтово-кліматичні умови. Як відомо, на вузьких лісосіках (50 – 100 м) меншою мірою погіршуються водоохоронно-захисні властивості лісу. Тут формується потужніший сніговий покрив, який тане повільніше, ніж на великих відкритих площах. Це своєю чергою сприяє регулюванню поверхневого стоку і переведенню його у внутрішньогрунтовий. На вузьких зрубках також меншою мірою змінюється лісове середовище, деревні породи краще відновлюються та швидше ростуть, унаслідок чого молодняк успішніше виконує захисні функції.

Ефективність обнасіння зрубу, особливо на ранньому етапі, посилюється за примикання стіни стиглого лісу. Разом із тим, збільшення ширини лісосіки суттєво послаблює її вплив на хід відновного процесу [3]. Для бука, насіння якого порівняно із хвойними породами важче, стіна лісу на межі зрубу дає менший лісівничий ефект, проте і тут вплив її на характер поширення підросту доволі суттєвий.

Проте прилягаюча до зрубу стіна лісу має характерні особливості. Зокрема, дерева, які опиняються на межі зрубу, різко потрапляють у змінені температурно-світлові умови і недостатньою мірою підготовлені до рясного плодоношення на відкритому місці. До цього вони ростуть у зімкненому насадженні, в них добре розвивається стовбур і порівняно слабо – крона, яка може забезпечувати достатню кількість насіння лише у врожайні роки. Тому, до того часу, поки настане максимум урожайності, зруб у багатьох випадках покривається трав'яною рослинністю, і роль прилягаючого деревостану в його обнасінні значною мірою знижується. Частина самосіву за цих умов не може конкурувати із травами, паростю та природним поновленням другорядних деревних порід і відмирає. На свіжих вузьких зрубках, де лісозаготівлю проведено у врожайний рік, розвиток поновлення, а особливо поява самосіву, тривають доволі успішно.

Питання репродуктивної здатності бука представляє особливий інтерес у контексті взаємозв'язку "ліс-зруб" і є актуальним з позиції вирішення важливого завдання лісового господарства регіону – можливості природного зарощування лісосік на гірських схилах. За сучасних умов, коли для штучного лісовідновлення потрібні значні витрати, використання природного потенціалу корінних деревних видів вбачається доволі перспективним і реальним. Дослідження в напрямі реалізації сприяння прилягаючих стін лісу відновленню букових лісів практично відсутні, а фрагментарні дані у науковій літературі наведені лише для хвойних деревостанів [2, 3].

Вивчення впливу межі лісу на просторове розташування підросту проведено в основних групах типів букових лісів на вузьких зрубках завширшки 50 – 80 м. Установлено, що розподіл природного поновлення за шириною зрубу як у чистих бучинах, так і у змішаних

\* © В. С. Кудра, В. Д. Гудима, 2009

хвойно-букових деревостанах нерівномірний. У середньому, у смузі на відстані 10 м від стіни лісу зосереджено близько 30 тисяч штук підросту на 1 гектар. Його чисельність зменшується на 35 та 56 % у смугах, розташованих на відстані 20 і 30 м відповідно (табл.).

У чистих бучинах на 1 – 2-річних зрубках біля стін лісу домінує дрібний підріст бука, який залежно від мікрорельєфу, товщини підстилки, наявності чагарникових і трав'яних видів та інших чинників має мозаїчне розташування. У міру збільшення відстані від межі лісу до середини зрубку чисельність підросту поступово зменшується у 1,5 – 3,0 рази.

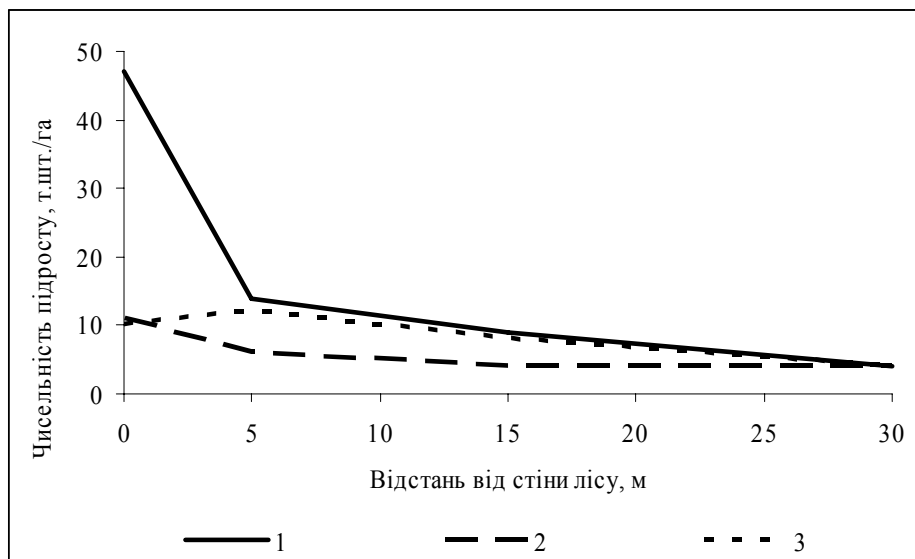
Таблиця

**Середні показники чисельності природного поновлення на вузьких зрубках**

Група типів лісу	Кількість ділянок, шт.	Середня чисельність підросту, тис. шт./га	У тому числі за висотними групами (м)			Чисельність підросту (т. шт./га) на відстані до стіни лісу (м)		
			до 0,5	0,51 – 1,5	> 1,5	10	20	30
Чисті букові	3	22,0	19,9	1,6	0,5	30,5	19,2	13,7
Ялицево-букові	2	13,7	8,8	3,7	1,2	18,0	10,8	5,5
Ялиново-ялицево-букові	8	26,9	23,8	2,0	1,1	33,3	22,4	15,3
Середнє		23,2	20,0	2,2	1,0	29,8	19,4	13,0

Аналогічний розподіл підросту за шириною зрубку спостерігається і в змішаних хвойно-букових лісах. Подібно до буку, переважно за спадаючою тенденцією, від стіни лісу поширюється ялиця. Стосовно ялини такої закономірності не простежується. Разом із тим, на ріст самосіву і підросту цієї деревної породи на відкритих місцезростаннях позитивно впливає боковий захист стіни лісу. При висоті насадження 25 – 30 м майже вся площа зрубку завширшки 50 – 60 м захищена межуючими стінами лісу [4].

Наглядний характер розподілу підросту на різній відстані від прилягаючого деревостану наведено на прикладі 8-річного зрубку завширшки 80 м у вологій ялицевій суббучині (рис. 1).



**Рис. 1 – Динаміка поширення підросту на зрубку залежно від відстані до стіни лісу (1 – бук; 2 – хвойні породи; 3 – другорядні породи)**

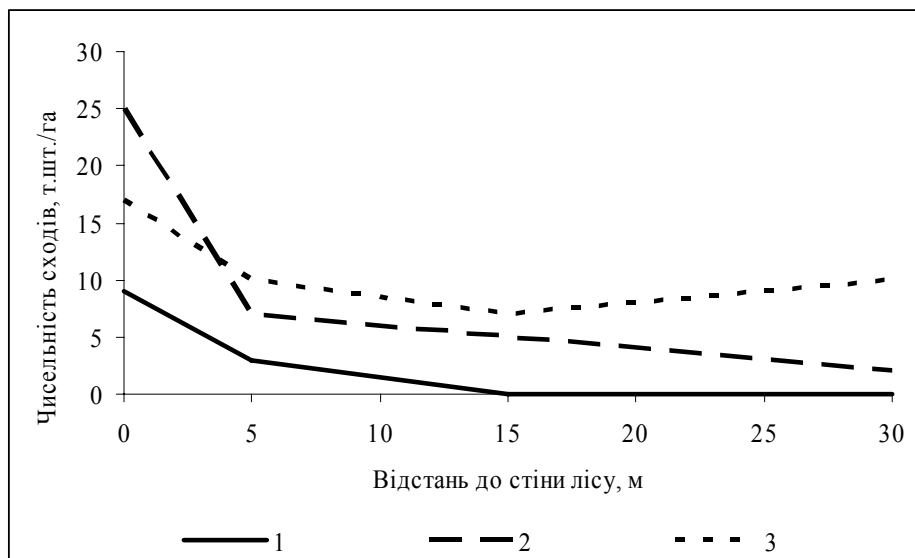
З обох сторін він оточений стиглим деревостаном, одна з яких протягом дня майже постійно освітлена, а протилежна – притінена. Біля притіненої сторони зрубку сформувався підріст бука наступного поновлення, кількість якого у 2,2 разу більша, ніж з освітленого боку. На 5-метровій смузі уздовж стіни лісу він утворює суцільний покрив чисельністю до 46 тис. шт./ га. Подібну тенденцію відмічено П. С. Погребняком [3], який зауважує, що під захистом стін лісу, які кидають найбільш довгу і тривалу тінь на лісосіку, відновлення відбувається набагато краще, ніж на пересушених ділянках.

У міру збільшення відстані від прилягаючого до лісосіки деревостану чисельність бука значно зменшується і в середній його частині сягає лише 2,6 тис. шт./га. Тобто наявного підросту цієї породи недостатньо для повноцінного зарощування цієї частини ділянки, тому на ній необхідне часткове створення лісових культур.

На букових зрубках на 2 – 3-й роки після проведення лісосічних робіт поряд із основними появляються супутні породи (береза, осика, верба козяча). У цей період значною мірою активізується у рості явір. Поширення зазначених видів у межах зрубку має дещо відмінний від головних порід характер.

На 8-річній ділянці цього досліджу основу супутніх видів становили береза та верба козяча (90%), висота яких переважно сягає понад 1,5 м. У міру збільшення відстані від межі лісу до середини зрубку їхня частка у загальній масі підросту зростає від 15,8 до 70,1 %. Таким чином, на ділянці завширшки понад 50 м відбувається перенасичення середньої частини другорядними породами.

При вивченні процесів природного поновлення виявлено, що у середньому на змінених рубкою ділянках нараховується до 12,5 тис. шт./га сходів, переважно бука, ялиці та явора, а на деяких зрубках на межі з лісом у перші роки після рубки появилася до 50 – 60 тис. шт./га сходів (рис. 2).



**Рис. 2 – Динаміка поширення сходів на зрубку залежно від відстані до стіни лісу (1 – бук; 2 – хвойні породи; 3 – другорядні породи)**

Як і для підросту, простежується чітка тенденція до зменшення чисельності сходів від стіни лісу до середини зрубку. Найбільш стрімкий спад відмічається стосовно сходів бука, максимальна чисельність яких формується у 5-метровій смузі уздовж стіни лісу, а крайня межа поширення знаходиться на відстані 15 – 20 м від неї. Це пов'язане з біологічними особливостями відновлення бука. Його важкі горішки поширюються переважно у межах виходу крон насінних дерев у сторону зрубку, а далі їх масове поширення практично обмежене.

Ялиця і ялина здатні до активнішого розповсюдження насіння по ширині зрубку, досягаючи його середньої частини. Разом із тим, динаміка зниження чисельності сходів у міру збільшення відстані від стіни лісу характерна і для цих порід. Рівень їх виживання доволі низький у зв'язку з інтенсивним розростанням трав'яної рослинності та ожиново-малинового покриву.

Своєрідні умови мікроклімату, які формуються після рубки, сприяють тому, що на межі лісу і вузького зрубку інколи накопичується значно більша кількість сходів і самосіву, ніж під наметом деревостану. На окремих обстежених дослідних ділянках у прилягаючому деревостані кількість сходів на 11 – 24 % менша, ніж на його межі зі зрубком.

**Висновок.** У чистих і змішаних букових деревостанах найбільшу кількість підросту бука та ялиці нараховано на відстані 10 м від стіни лісу. Поширення підросту ялини визначається висотою стіни лісу, яка забезпечує бокове затінення частини зрубу. Поновлення супутніх порід (берези, осики, верби козячої) з'являється на букових зрубках на 2 – 3-й роки після проведення лісосічних робіт. Їхня частка у природному поновленні зростає у міру збільшення відстані від межі лісу до середини зрубу з 15,8 до 70,1 %. Особливості поновлення деревних порід залежно від ширини лісосіки мають враховуватися при встановленні способу відновлення лісу на ділянці, проведенні рубок догляду і визначенні їх інтенсивності. Затримка з цим лісогосподарським заходом і невважений підхід у питанні визначення ступеня розрідження молодняків, особливо в середній частині зрубів, призводить до "випадання" головних порід із складу внаслідок пригнічення їх другорядними, що призводить до втрат продуктивності майбутнього деревостану.

#### **СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Кудра В. С. Особливості природного поновлення в букових лісах на вузьких вирубках // Лісовий журнал. – 1995. – № 1. – С. 19 – 20.
2. Кузнецов И. В. Возобновление сосны обыкновенной в условиях степной и лесостепной зон. // Интеграция науки и высшего лесотехнического образования по управлению качеством леса и лесной продукции: Материалы международной научно-практической конференции (25 – 27 сентября 2001 года, Воронеж). – Воронеж, 2001. – С. 181 – 184.
3. Погребняк П. С. Общее лесоводство. – М.: Колос, 1968. – 440 с.
4. Сабан Я. А. Продуктивность и возобновление леса в горных условиях. – Л.: Вища школа, 1988. – 143 с.

Kudra V. S., Gudyma V. D.

ROLE OF CLEAR-CUT AREA WIDTH AS TECHNOLOGICAL FACTOR IN A COURSE OF REFORESTATION

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

Influence of cutting areas width on the natural regeneration in clear-cuts is considered. Data on the main types of Carpathian beech forests have been analyzed.

**К е у w o r d s :** felling area, undergrowth, renewal, forest wall, forest stand, regeneration.

Кудра В. С., Гудыма В. Д.

РОЛЬ ШИРИНЫ ЛЕСОСЕКИ КАК ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ФАКТОРА В ПРОЦЕССЕ ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЯ

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

Указывается на влияние ширины лесосеки в процессе естественного возобновления вырубок. Приведен анализ влияния этого показателя на возобновление в основных типах буковых лесов Карпат.

**К л ю ч е в ы е с л о в а :** вырубка, подрост, всходы, стена леса, древостой, возобновление.

*Одержано редколегією 12.12.2008 р.*

УДК 582.28:630\*18:631.445.2

**А. Є. ЧЕРВОННИЙ<sup>1</sup>, Н. М. ВОЛОЩУК<sup>2</sup> \***  
**МІКРОМІЦЕТИ, ІЗОЛЬОВАНІ З ПОДРІБНЕНОЇ ДЕРЕВИНИ ГІЛОК**  
**ІЗ ЛИСТЯМ М'ЯКОЛИСТЯНИХ ПОРІД**

1. ВП НУБіП України "Боярська лісова дослідна станція"

2. Українська лабораторія якості та безпеки продукції АПК НУБіП України

Розглянуто результати досліджень видового складу та поширення мікроміцетів подрібненої деревини гілок (ПДГ) шести деревних порід. Проаналізовані частота трапляння, відмінність і подібність окремих видів грибів. Досліджені їхні еколого-біологічні властивості у чистій культурі.

**К л ю ч о в і с л о в а :** подрібнена деревина гілок, мікроміцети, м'яколистяні породи.

Нова передова технологія, що розглядається, стосується актуальних проблем сьогодення. Вона спроможна не лише відновити виснажені ґрунти, а й передусім трансформувати непродуктивне середовище, позбавлене мікроорганізмів, зберегти якість навколишнього природного середовища і навіть значною мірою поліпшити його завдяки усуненню ерозії, зменшенню забрудненості шляхом зменшення обсягів використання хімічних добрив і пестицидів. Ця технологія базується на використанні живої матерії, а саме гілок дерев, які після проведення рубок лісу переважно спалюються. Отже, вирішується також актуальна проблема лісового господарства – використання відходів.

Опис матеріалу, що використовується в новій ресурсозберігаючій технології, здійснено G. Lemieux і R. Lapointe [19], і він отримав назву подрібнена деревина гілок (ПДГ). Ця назва стосується лише гілок діаметром до 7 см. Деревина їх містить, крім целюлози, геміцелюлози та лігніну, різні білки, всі амінокислоти, цукор і крохмаль, полісахариди, ферментні системи, гормони, поліфеноли тощо.

Результати численних досліджень щодо технології використання ПДГ опубліковані у фундаментальних працях професора G. Lemieux [17, 18]. Стало очевидним, що в результаті застосування цієї технології поліпшуються структура і родючість ґрунту, збільшується біорізноманіття, зменшується поширення бур'янів, шкідливих комах, збудників хвороб тощо. Автор робить висновок, що використання новітньої технології є важливим пунктом історії, що обумовлює повернення до самозабезпеченості (достатності) через механізми, які сформувалися природним шляхом під кронами лісів за десятки мільйонів років.

Правильне використання ПДГ передбачає перемішування її з верхнім 12 – 15-сантиметровим шаром ґрунту, де вона метаболізується за допомогою та на користь трофічних ланцюгів. Представляє значний науковий і практичний інтерес дослідження механізму позитивної дії ПДГ на ґрунт і рослинність, зокрема лісову [8, 11]. Безумовно актуальним є вивчення специфічної мікобіоти деревини гілок.

Згідно з літературними даними, на гілках дерев розвиваються переважно сумчасті та анаморфні гриби [1]. Видовий склад фітотрофних мікроміцетів на деревних рослинах, поширених в Україні, спеціально майже не вивчали, хоча опубліковано деякі відомості щодо поширення грибів на листі та гілках [1, 6, 7].

Гілки деревних порід заготовляли на території ВП НУБіП України "Боярська ЛДС". Подрібнення їх здійснювали на пересувних установках РПУ-1, які працюють від вала відбору потужності трактора МТЗ-80 (82), та бензомоторній "Viking". Зразки ПДГ для подальших мікробіологічних досліджень відбирали відразу після подрібнення. Для виконання мікологічного аналізу шматочки ПДГ розкладали на картопляно-глюкозний агар (КГА). Посіви культивували протягом 10 – 14 діб при температурі +28°C. Гриби ідентифікували методом виготовлення мікроскопічних препаратів, які досліджували за допомогою світлового мікроскопа "Біолам Р-15". Для визначення видової належності мікроміцетів використовували визначники вітчизняних та іноземних авторів [4, 5, 16].

\* ©А. Є. Червонний, Н. М. Волощук, 2009

Результати досліджень опрацьовано статистично з використанням методів порівняльної флористики. Так, для порівняння видового складу грибів, вилучених із ПДГ досліджених порід, було застосовано коефіцієнт дискримінації Стургена – Радулеску [13], який розраховували за формулою:

$$\rho = \frac{X + Y - Z}{X + Y + Z},$$

де  $\rho$  – коефіцієнт Стургена – Радулеску;  $X$  – кількість видів грибів, які трапляються в угрупованнях першого типу рослинності;  $Y$  – кількість видів, які реєструються в угрупованнях другого типу рослинності, але відсутні в угрупованнях першого типу;  $Z$  – кількість спільних видів, які знайдено в угрупованнях обох типів рослинності.

Зміна коефіцієнта є допустимою в межах від -1 до +1. При  $\rho = -1$  подібність видових спектрів мікроміцетів в угрупованнях певного типу рослинності є повною, а при  $\rho = +1$  доведено їх повну відмінність (дискримінацію).

Також визначали частоту трапляння мікроміцетів, ідентифікованих на ПДГ [14].

У результаті проведених досліджень із ПДГ з листям шести м'яколистяних порід виділено та ідентифіковано 22 види грибів (табл. 1). Як видно з даних табл. 1, найбільша кількість видів грибів (16, або 72,7 % від загальної кількості), ізольованих з ПДГ, належить до групи анаморфних грибів (Deuteromycetes, Fungi Imperfecti), класу гіфоміцетів. Ця група за 9-м виданням "Ainsworth & Bisby's Dictionary of the Fungi" не має самостійного таксономічного значення і розглядається в системі телеоморф (Ascomycota s. l.) [15].

З інших вилучених мікроміцетів чотири види (18,2 %) належать до класу сумчастих грибів і два види (9,1 %) – до зигоміцетів. Високою частотою трапляння (50,0 – 100,0 %) характеризувалися *Rhizopus stolonifer*, *Alternaria alternata*, *A. tenuissima*, *Cladosporium herbarum*, *Trichoderma viride* і *Trichothecium roseum*.

За нашими даними, *Rhizopus stolonifer* трапляється найчастіше на ПДГ досліджених порід. Він є одним із найбільш поширених муковорих грибів, який заселяє ґрунт, повітря, рослинні рештки, спричиняє загнивання овочів і фруктів [3]. Гриб характеризується ферментативною активністю та продукуванням деяких токсинів, що допомагає йому витримувати конкуренцію у процесі заселення різноманітних субстратів рослинного походження, зокрема подрібненої деревини гілок.

Гриб *Rh. stolonifer* у чистій культурі при культивуванні на агаризованих живильних середовищах має швидкий ріст із рясним спороношенням, добре розвиненим повітряним вегетативним міцелієм, оливково-сірувато-зеленим до бурувато-сірого. Спорангієносці прямі або зігнуті, до 4 мм заввишки і 10 – 35 мкм завтовшки, бурі або темно-бурі, відходять від основи групами по 2 – 5. Спорангії шароподібні, 50 – 350 мкм в діаметрі. Колумела куляста, приплюснуто-куляста або еліптично-куляста, світло-бура. Спорангіоспори еліптичні або неправильно кулясті, 4 – 16 x 4 – 12 мкм, при старінні культури стають кутастими і орнаментованими повздовжніми смугами, сіро-коричневі [3].

Серед найбільш поширених мікроміцетів на ПДГ виявлено альтернарію чергуючу (*Alternaria alternata*). Цей грибок утворює в чистій культурі при вирощуванні на агаризованих живильних середовищах численні темнозбарвлені конідії з поперечними і повздовжніми перетинками. Форма їх яйцеподібна з витягнутою верхівкою.

Конідії утворюють ланцюги, які легко розпадаються. Конідієносці завжди темного забарвлення, прості, у вершини вигнуті.

*Alternaria alternata* – сапротроф, який доволі часто трапляється у природі на різних органічних субстратах [3]. Це відмираючі рослини й рослинні рештки, з якими грибок потрапляє у ґрунт. Разом з іншими мікроміцетами альтернарія бере активну участь у розкладанні й мінералізації органічних решток рослинного походження. Цьому сприяє великий комплекс ферментів, виявлених у гриба. Це забезпечує йому також широку амплітуду пристосувань і здатність існувати в доволі різних умовах. За літературними даними [3], що підтверджуються також нашими дослідженнями, цей вид альтернарії

трапляється зазвичай на листі здорових дерев як епіфіт. Останній здатний пригнічувати розвиток патогенів, що потрапляють на листову поверхню дерев.

Таблиця 1

**Мікроміцети, ізольовані із ПДГ з листям деревних порід – *Micromycetes isolated from RCW with leaves***

Вид гриба	Осика	Береза звисла	Вільха клейка	Липа дрібнолиста	Тополя чорна	Верба біла	Частота трапляння, %
Клас зигоміцети ( <i>Zygomycetes</i> )							
1. <i>Mucor sp.</i>		+					16,7
2. <i>Rhizopus stolonifer</i> (Ehrenb.) Vuill.	+	+	+	+	+	+	100,0
Клас сумчасті гриби ( <i>Ascomycetes</i> )							
3. <i>Chaetomium cochlioides</i> Palliser	+					+	33,3
4. <i>Ch. dolichotrichum</i> L. M. Ames					+		16,7
5. <i>Ch. globosum</i> Kunze		+			+		33,3
6. <i>Thielavia terrestris</i> (Apinis) Malloch et Cain					+		16,7
Клас гіфоміцети ( <i>Hyphomycetes</i> )							
7. <i>Alternaria alternata</i> (Fr.) Keissl.	+	+	+			+	66,7
8. <i>A. tenuissima</i> (Kunze) Wiltshire	+	+			+		50,0
9. <i>Arthrobotrys sp.</i>	+				+		33,3
10. <i>Aspergillus niger</i> Tiegh.		+					16,7
11. <i>Cladosporium herbarum</i> (Pers.) Link ex Gray	+			+		+	50,0
12. <i>Doratomyces stemonitis</i> (Pers.: Fr.) Morton & G. Sm.					+		16,7
13. <i>Fusarium gibbosum</i> Appel & Wollenw.		+		+			33,3
14. <i>F. solani</i> (Mart.) Sacc.			+				16,7
15. <i>Fusarium sp.</i>				+			16,7
16. <i>F. verticillioides</i> (Sacc.) Nirenberg	+						16,7
17. <i>Harzia acremonioides</i> (Harz) Constantin				+		+	33,3
18. <i>Papulospora irregularis</i>	+				+		33,3
19. <i>Trichoderma viride</i> Pers.		+	+		+		50,0
20. <i>Trichothecium roseum</i> Link	+			+		+	50,0
Клас целоміцети ( <i>Coelomycetes</i> )							
21. <i>Phoma herbarum</i> Westend					+		16,7
22. <i>Phoma sp.</i>		+					16,7
Загальна кількість видів	9	9	4	6	10	6	
Частка від загальної кількості видів, %	40,9	40,9	18,2	27,3	45,5	27,3	

Доволі поширеним мікроміцетом на ПДГ м'яколистяних порід був гриб триходерма зелена (*Trichoderma viride*). При культивуванні на агаризованих живильних середовищах колонії гриба швидко ростуть (досягають у діаметрі 9 см за 5 днів). Вони мають вигляд білої міцеліальної плівки, з часом стають волосистими внаслідок утворення рідких повітряних гіф. Зона конідиального спороношення колонії у зрілому стані темно-зелена або темно-голубувато-зелена. Реверзум незабарвлений. Міцелій утворений сильно розгалуженими гіфами, які не мають кольору, 1,4 – 1,3 мкм в діаметрі. Хламідоспори інтеркалярні, зрідка – верхівкові, на коротких бокових гілочках, в більшості кулясті, рідко еліптичні, безбарвні, гладенькі, до 15 мкм в діаметрі, конідійники дуже розгалужені, зібрані в компактні



подушечки, з боковими гілочками переважно по 2 – 3 штуки. Всі гілочки відходять під тупим кутом. Конідії майже кулясті або коротко-яйцеподібні, дещо нерівнобокi, 3,5 – 4,5 мкм в діаметрі або розмірами 3,8 – 4,5 x 3,5 – 4,0 мкм.

За літературними даними [2], триходерма зелена виявляється у ґрунті, воді, перегної, на деревині, різних целюлозних матеріалах, рослинних рештках, на загниваючих рослинах тощо. Цей гриб використовується для біологічного захисту від збудників хвороб [12]. Зокрема, *T. viride* дуже пригнічує грибницю збудника кореневої губки, опенька осіннього та деяких інших фітопатогенних грибів. Гриб є продуцентом токсинів: гліотоксину й віридину, які характеризуються антибактеріальними і антифунгальними властивостями [12].

Серед доволі поширених мікроміцетів, ізольованих із ПДГ із листям м'яколистяних порід, виявлений також гриб кладоспорій трав'яний (*Cladosporium herbarum*). При вирощуванні його у чистій культурі на агаризованих живильних середовищах утворюється бурувато-оливковий міцелій із конідиальним спороношенням, що нагадує деревце. Стовбур останнього утворений буруватим або блідо-оливковим конідійником, зазвичай прямостоячим, зрідка із 1 – 2 боковими гілочками. "Крона" складається з коротких розгалужених ланцюжків конідій. Конідії відрізняються за формою й розмірами. Безпосередньо від конідійника відходять довгі циліндричні конідії. На них формуються одноклітинні, яйцеподібні, овальні або кулясті спори меншого розміру. Поверхня конідій може бути гладенькою або шипуватою. Вони мають буре або ж блідо-оливкове забарвлення. На одному конідійнику формуються від 100 до 300 конідій.

Кладоспорій трав'яний – один із найбільш поширених сапротрофів, який розвивається на різноманітних органічних субстратах. Він росте щільними оксамитовими коростинками оливкового, чорного або зеленуватого кольору. Цей гриб активно розвивається як епіфіт на листі різних злакових рослин, деревних порід, овочевих і ягідних культур [3, 7]. Кладоспорій завжди представлений у великій кількості в лісовій підстилці, бере участь у її розкладанні. Гриб руйнує різні речовини, які містять у складі целюлозу і пектин.

Як відомо [9], на кожній вищій рослині розвивається певна за різноманітністю та чисельністю мікобіота. За нашими даними, найбільшу кількість видів грибів було виділено з ПДГ тополі чорної (10 видів), меншу – з ПДГ осики й берези повислої (9 видів), що становить, 45,5 і 40,9 % відповідно від загальної кількості ізольованих видів мікроміцетів. Найменшою різноманітністю грибів характеризувалася ПДГ вільхи клейкої – 4 види (18,2 % від загальної кількості ізольованих видів).

Досліджені ПДГ м'яколистяних лісових порід відрізняються за комплексом видів мікроміцетів, що підтверджується показником коефіцієнта дискримінації ( $\rho$ ) (табл. 2).

Таблиця 2

**Порівняння видового складу грибів, ізольованих із ПДГ м'яколистяних порід, за коефіцієнтом Стугрена-Радулеску ( $\rho$ ) – Comparison of fungal species composition isolated from RCW by Stugren-Radulesku coefficient ( $\rho$ )**

Порода	Осика	Береза повисла	Вільха клейка	Липа дрібнолиста	Тополя чорна	Верба біла
Осика	–	0,8	0,7	0,6	0,6	0,3
Береза звисла	0,8	–	0,5	0,7	0,7	0,7
Вільха клейка	0,7	0,5	–	0,8	0,7	0,6
Липа дрібнолиста	0,6	0,7	0,8	–	0,9	0,3
Тополя чорна	0,6	0,7	0,7	0,9	–	0,9
Верба біла	0,3	0,7	0,6	0,3	0,9	–

При цьому найбільшу відмінність за видовим складом грибів виявлено між тополею чорною та липою дрібнолистою і вербою білою ( $\rho = 0,9$ ), дещо меншу – між березою звислою та осикою, а також між липою дрібнолистою й вільхою клейкою ( $\rho = 0,8$ ). Найбільшу подібність видової структури мікобіоти відмічено між вербою білою та осикою й липою дрібнолистою ( $\rho = 0,3$ ). Загалом, відмінність видового складу мікроміцетів деревних порід свідчить про високу ступінь адаптаційної пристосувальної реакції грибів до

конкретних екологічних умов існування, а саме до складу субстратів, вмісту в них певних органічних речовин, зольних елементів та інших сполук [10].

Більшість ізольованих нами грибів є активними руйнівниками клітковини і продуцентами біологічно активних речовин. Це допомагає їм в умовах конкуренції на ПДГ деревних порід з іншими видами мікроорганізмів.

**Висновки.** Із ПДГ з листям шести м'яколистяних деревних порід виділено в чисту культуру та ідентифіковано 22 види мікроміцетів, 16 із яких (72,7 %) належить до класу гіфоміцетів. Найбільш поширеними видами грибів є *Rhizopus stolonifer*, *Alternaria alternata*, *A. tenuissima*, *Cladosporium herbarum*, *Trichoderma viride* і *Trichothecium roseum*.

Найбільшою різноманітністю видового складу мікроміцетів характеризуються ПДГ тополі чорної (10 видів) та осики й берези звислої (по 9 видів). Найменшу кількість видів грибів було вилучено з ПДГ вільхи клейкої (4 види). Майже всі види ізольованих із ПДГ мікроміцетів є активними руйнівниками органічної речовини і продуцентами біологічно активних речовин.

### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Андріанова Т. В., Дудка І. О., Придюк М. П. та ін. Фітотрофні мікроміцети дубових лісів України // Укр. фітоцен. зб. – К., 1999. – Сер. А, вип. 1 – 2 (12 – 13). – С. 83 – 89.
2. Бидай В. И. Фузари. – К.: Наук. думка, 1977. – 442 с.
3. Горленко М. В. Мир растений. Т. 2. – М.: Просвещение, 1991. – 479 с.
4. Кириленко Т. С. Определитель почвенных сумчатых грибов. – К.: Наук. думка, 1978. – 264 с.
5. Мельник В. А. Определитель грибов России. Класс *Hyphomycetes*. Сем. *Dematiaceae*. – С.-Пб.: Наука, 2000. – Вып. 1. – 317 с.
6. Мережко Т. А. Флора грибов Украины. Сферосидальные грибы. – К.: Наук. думка, 1980. – 208 с.
7. Морочковський С. Ф., Зерова М. Я., Лавітська З. Г., Сміцька М. Ф. Визначник грибів України. Т. II. – К.: Наук. думка, 1969. – 515 с.
8. Падій М. М., Червоний А. Є., Свириденко В. І. Мезофауна на дослідних ділянках з використанням технології подрібненої деревини гілок // Наук. вісник НАУ. – 2000. – Вип. 24. – С. 249 – 255.
9. Рябова В. П., Томилин Б. А. Микромицеты растительных сообществ Центрально-черноземного заповедника // Микол. и фитопатол. – 1980. – Т. 14, вып. 4. – С. 322 – 327.
10. Харченко С. М., Волощук Н. М. Мікроміцети, ізольовані з деревини гілок твердолистяних порід (*Acer platanoides* L., *A. tataricum* L. та *Quercus robur* L.) // Укр. ботан. журн. – 2003. – Вип. 60, № 6. – С. 625 – 632.
11. Червоний А. Є. Вплив подрібненої деревини гілок на збагачення ґрунту макроміцетами // Наук. вісник НАУ, 1999. – Вип. 19. – С. 239 – 244.
12. Шевченко С. В., Циліорик А. В. Лесная фитопатология. – К.: Вища школа, 1986. – 382 с.
13. Шеляг-Сосонко Ю. Р. Ліси України: Біорізноманітність та збереження // Укр. ботан. журн. – 2001. – Вип. 58, № 5. – С. 519 – 529.
14. Шмидт В. М. Математические методы в ботанике. – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1984. – 288 с.
15. Ainsworth and Bisby's Dictionary of the Fungi., 9th ed. by P. M. Kirk, P. F. Cannon, J. C. David and J. A. Stalpers. – Wallingford: CAB International, 2001. – 655 p.
16. Fungi of Ukraine: A Preliminary Checklist // Ed. Minter D. W., Dudka I. O. – Surrey: CAB International, 1996. – 362 p.
17. Lemieux G. Fundamentals of Forest Ecosystem Pedogenetics: An approach to Metastability Through Tellurian Biology. Coordination Group on Ramial Wood, Laval University. – Canada: Quebec, 1996. – № 72. – 59 p.
18. Lemieux G. The hidden World that feeds us: the living soil. Coordination Group on Ramial Wood, Laval University. – Canada, 1996. – № 59. – 46 p.
19. Lemieux G., Lapointe R. A. Le bois ramial et les mecanismes de fertilite du soil. Department des Sciences Forestiers Universite Laval. – Quebec, 1986. – 29 p.

Chervonny A. Ye.<sup>1</sup>, Voloshchuk N. M.<sup>2</sup>

MICROMYCETES ISOLATED FROM RAMIAL CHIPPED WOOD WITH LEAVES OF SOFT DECIDUOUS TREES

1. SE NUBaNM of Ukraine "Boyarska Forest Research Station"

2. Ukrainian Laboratory of Quality and Safety AIC products NUBaNM of Ukraine

Species structure and spread of micromycetes of ramial chipped wood of six species of soft deciduous trees were investigated. Frequency of occurrence, difference and similarity of certain species of fungi were analyzed. Their ecological & biological properties were studied in pure culture.

**К е у w o r d s :** ramial chipped wood, micromycetes, soft deciduous trees.

Червонный А. Е.<sup>1</sup>, Волощук Н. М.<sup>2</sup>

МИКРОМИЦЕТЫ, ВЫДЕЛЕННЫЕ ИЗ ИЗМЕЛЬЧЕННОЙ ДРЕВЕСИНЫ ВЕТОК С ЛИСТЬЯМИ МЯГКОЛИСТВЕННЫХ ПОРОД

1. ОП НУБиП Украины "Боярская лесная исследовательская станция"

2. Украинская лаборатория качества и безопасности продукции АПК НУБиП Украины

Рассмотрены результаты исследований видового состава и распространения микромицетов измельченной древесины веток (ИДВ) шести древесных пород. Проанализирована частота встречаемости, отличия и подобию отдельных видов грибов. Исследованы их эколого-биологические свойства в чистой культуре.

К л ю ч е в ы е с л о в а : измельченная древесина веток, микромицеты, мягкие породы.

*E-mail: pilzeNataliya@yahoo.com*

*Одержано редколегією 7.10.2009 р.*

УДК: 630\*232.329 : 582.632.2

**М. М. ВЕДМІДЬ<sup>1</sup>, О. І. ЛЯЛІН<sup>2\*</sup>**

**ПРИЖИВЛЮВАНІСТЬ І РІСТ КУЛЬТУР СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ,  
СТВОРЕНИХ САДИВНИМ МАТЕРІАЛОМ ІЗ ЗАКРИТОЮ КОРЕНЕВОЮ  
СИСТЕМОЮ**

*1. Держкомлісгосп України*

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

Досліджено показники приживлюваності, діаметра кореневої шийки, висоти та приросту за висотою культур сосни звичайної, створених садивним матеріалом із закритою (дослід) і відкритою (контроль) кореневою системою у 2006 – 2009 рр. у ДП "Чугуєво-Бабчанське ЛГ" і ДП "Вовчанське ЛГ" Харківського ОУЛМГ. Приживлюваність культур у дослідних варіантах достовірно перевершувала контроль протягом усіх років досліджень, а решта показників – лише в однорічних культурах.

Ключові слова: сосна звичайна, садивний матеріал із закритою кореневою системою, приживлюваність, діаметр кореневої шийки, висота, приріст за висотою.

Використання садивного матеріалу із закритою кореневою системою для створення лісових культур має багато переваг порівняно із традиційним вирощуванням сіянців у розсадниках і теплицях. Серед цих переваг однією з найважливіших є висока приживлюваність садивного матеріалу із закритою кореневою системою, що дає змогу зменшити витрати на доповнення культур [2 – 4]. У попередніх роботах нами досліджено залежність схожості, життєздатності, біометричних показників і маси садивного матеріалу сосни звичайної із закритою кореневою системою від складу субстрату [5, 6], зокрема доданих у різних нормах витрати регуляторів росту рослин і суперабсорбентів [2, 3].

Зазвичай дослідження ефективності використання садивного матеріалу із закритою кореневою системою обмежувалися одним роком після висаджування у ґрунт, іноді наводяться дані обстеження 6- та 10-річних культур, але без порівняння з відповідними культурами, створеними сіянцями з відкритою кореневою системою [4]. Актуальним є з'ясувати, якою мірою зберігається позитивний ефект використання садивного матеріалу із закритою кореневою системою в перші роки вирощування лісових культур.

Метою цієї роботи було визначення особливостей динаміки приживлюваності та біометричних показників лісових культур сосни звичайної, створених садивним матеріалом із закритою кореневою системою, порівняно з культурами, створеними сіянцями з відкритою кореневою системою, в перші роки вирощування лісових культур.

Садивний однорічний матеріал сосни звичайної було вирощено за запропонованою нами технологією [6] у розсадниках ДП "Чугуєво-Бабчанське ЛГ" та ДП "Вовчанське ЛГ" у 2006 – 2008 рр. Пластикові контейнери мали форму зрізаного конусу заввишки 140 мм з діаметром у верхній частині 88 мм, нижній – 58 мм, корисним об'ємом 500 см<sup>3</sup>. Дно кожного контейнера перфоровали отвором діаметром 6 – 7 мм. Субстрат – суміш місцевого зв'язно-піщаного ґрунту з торфом 50 : 50. Напередодні садіння садивний матеріал у контейнерах поливали водою до повного насичення субстрату вологою, а під час садіння виймали сіянці з контейнерів із грудками субстрату та садили у підготовлені лунки.

Контролем були однорічні сіянці сосни звичайної, вирощені за традиційною технологією з відкритою кореневою системою в теплицях Кочетокського лісництва ДП "Чугуєво-Бабчанське ЛГ" та Жовтневого лісництва ДП "Вовчанське ЛГ", та висаджені на лісокультурну площу під меч Колесова. Усі досліді проведено на ділянках із типом лісорослинних умов В<sub>2</sub>.

Наприкінці кожного вегетаційного періоду визначали приживлюваність, діаметр кореневої шийки, висоту та приріст за висотою [7, 8] усіх дослідних (створених садивним матеріалом із закритою кореневою системою) і відповідних контрольних (створених

\* © М. М. Ведмідь, О. І. Лялін, 2009

садивним матеріалом із відкритою кореневою системою) лісових культур. Кожний показник визначали на вибірці 100 – 200 рослин, вибраних на ділянках рандомізовано.

Одержані дані обробляли методами статистичного аналізу [1] за допомогою комп'ютерних програм MS Excel.

**Результати.** У лісових культурах, створених у ДП "Чугуєво-Бабчанське ЛГ", приживлюваність сіянців із відкритою кореневою системою у перший рік вирощування становила 72,1 % (табл. 1). У наступні роки поступово зменшувалася під впливом низки чинників (несприятливих погодних умов, ушкодження комахами тощо). Найбільш різке зниження приживлюваності культур на контролі (до 57,3 %) відбулося на третій рік вирощування, а на четвертий рік темпи відпаду рослин дещо зменшилися.

Таблиця 1

**Приживлюваність сосни звичайної в лісових культурах, створених садивним матеріалом із закритою та відкритою кореневою системою**

Вік лісових культур, років	Приживлюваність (%) садивного матеріалу із кореневою системою		Різниця порівняно з контролем, %	t <sub>факт.</sub>
	закритою	відкритою		
<i>ДП "Чугуєво-Бабчанське ЛГ", створення культур – 2006 рік</i>				
1-річні	81,2 ± 2,8	72,1 ± 3,2	12,6	2,2
2-річні	78,3 ± 2,9	68,4 ± 3,3	14,5	2,2
3-річні	74,2 ± 3,1	57,3 ± 3,5	29,5	3,6
4-річні	66,9 ± 3,3	55,6 ± 3,5	20,3	2,3
<i>ДП "Вовчанське ЛГ", створення культур – 2007 рік</i>				
1-річні	79,6 ± 2,9	68,5 ± 3,3	16,2	2,5
2-річні	77,1 ± 3,0	67,3 ± 3,3	14,6	2,2
3-річні	73,8 ± 3,1	64,5 ± 3,4	14,4	2,0
<i>ДП "Вовчанське ЛГ", створення культур – 2008 рік</i>				
1-річні	76,1 ± 3,0	62,4 ± 3,4	22,0	3,0
2-річні	74,9 ± 3,1	60,3 ± 3,5	24,2	3,1

Примітка: t<sub>0,01</sub> = 2,6; t<sub>0,05</sub> = 2,0.

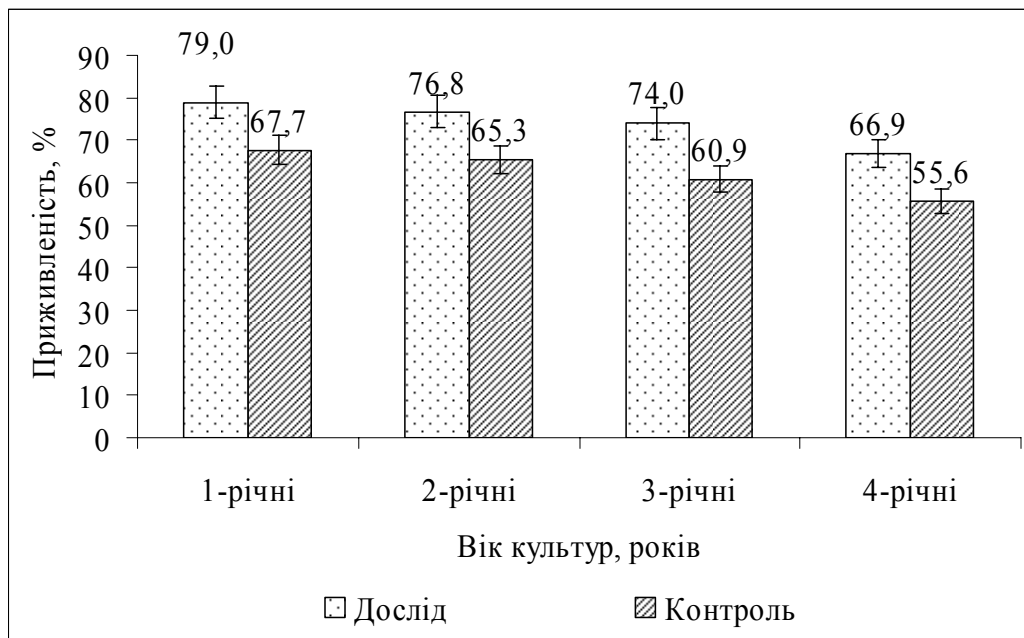
Приживлюваність сіянців із закритою кореневою системою у перший рік вирощування становила 81,2 %, що є на 12,6 % вищим порівняно з контролем (культурами, створеними садивним матеріалом із відкритою кореневою системою). Різниці достовірні при P < 0,05. У наступні роки досліджень приживлюваність саджанців із закритою кореневою системою, як і на контролі, дещо знижувалася під впливом різних чинників і становила на четвертий рік вирощування 66,9 %. Водночас протягом усіх років досліджень приживлюваність культур, створених садивним матеріалом із закритою кореневою системою, була достовірно (P < 0,05) вищою, ніж на контролі. Різниця помітно (з 14,5 до 29,5 %) збільшилася у трирічних культурах, коли відбувався найбільший відпад рослин на контролі, а у чотирирічних культурах становила 20,3 %.

У лісових культурах, створених у ДП "Вовчанське ЛГ" у 2007 р., приживлюваність 1-річних, 2-річних і 3-річних культур, створених садивним матеріалом із закритою кореневою системою, становила 79,6; 77,1 і 73,8 % і достовірно (P < 0,05) перевершувала контроль протягом трьох років (див. табл. 1). Приживлюваність сосни звичайної на контролі знижувалася за роками майже в такому самому темпі, як і у дослідних варіантах, і поступалася ним на 16,2; 14,6 і 14,4 % в 1-річних, дворічних і трирічних культурах відповідно.

У лісових культурах, створених у ДП "Вовчанське ЛГ" у 2008 р., приживлюваність 1-річних і 2-річних культур, створених садивним матеріалом із закритою кореневою системою, становила 76,1 і 74,9% і перевершувала контроль на 22 і 24,2 % відповідно (P < 0,01).

Аналіз даних щодо приживлюваності 1-річних, 2-річних, 3-річних і 4-річних лісових культур свідчить про достовірно вищі значення цього показника при використанні садивного матеріалу із закритою порівняно з відкритою кореневою системою (рис. 1).

Результати статистичного аналізу значень діаметра кореневої шийки саджанців сосни в культурах різного віку наведено в табл. 2. Діаметр кореневої шийки однорічних культур становив 4,2; 3,3 та 7,3 мм у дослідних варіантах, створених садивним матеріалом із закритою кореневою системою у 2006, 2007 і 2008 рр. відповідно. На контролі діаметр кореневої шийки 1-річних культур сягав 3,1; 2,7 і 5,3 мм відповідно.



**Рис. 1 – Порівняння лісових культур сосни звичайної, створених садивним матеріалом із закритою ("Дослід") та відкритою ("Контроль") кореневою системою за приживленістю рослин (середні дані за 2006 – 2009 рр.)**

Таблиця 2

**Діаметр кореневої шийки сосни звичайної в лісових культурах, створених садивним матеріалом із закритою та відкритою кореневою системою**

Вік лісових культур, років	Діаметр кореневої шийки (мм) садивного матеріалу із кореневою системою		Різниця порівняно з контролем, %	t <sub>факт.</sub>
	закритою	відкритою		
<i>ДП "Чугуєво-Бабачанське ЛГ", створення культур – 2006 рік</i>				
1-річні	4,2 ± 0,4	3,1 ± 0,3	35,5	2,2
2-річні	11,2 ± 0,9	8,9 ± 0,7	25,8	2,0
3-річні	13,4 ± 1,1	11,4 ± 0,9	17,5	1,4
4-річні	21,3 ± 1,9	19,8 ± 1,7	7,6	0,6
<i>ДП "Вовчанське ЛГ", створення культур – 2007 рік</i>				
1-річні	3,3 ± 0,2	2,7 ± 0,2	22,2	2,1
2-річні	10,4 ± 0,9	8,8 ± 0,6	18,2	1,5
3-річні	14,1 ± 1,2	12,7 ± 1,1	11,0	0,9
<i>ДП "Вовчанське ЛГ", створення культур – 2008 рік</i>				
1-річні	7,3 ± 0,6	5,3 ± 0,4	37,7	2,8
2-річні	11,7 ± 0,9	9,2 ± 0,8	27,2	2,1

Примітка: t<sub>0,01</sub> = 2,6; t<sub>0,05</sub> = 2,0; t<sub>0,1</sub> = 1,6

Наприкінці другого року вирощування культур діаметр кореневої шийки саджанців збільшився порівняно з кінцем першого року вирощування в 1,6 – 3,3 разу. Найменше збільшення діаметра як у досліді, так і в контролі, відмічено у культурах, створених у 2008 році у ДП "Вовчанське ЛГ" (в 1,6 і 1,7 разу в досліді та контролі відповідно), де значення діаметра саджанців наприкінці першого року вирощування в культурах були найбільшими

(7,3 і 5,3 мм у досліді та контролі відповідно). Найбільше зростання діаметра як у досліді, так і в контролі, відмічено у культурах, створених у 2007 році у ДП "Вовчанське ЛГ" (у 3,2 і 3,3 разу в досліді та контролі відповідно), де початкові значення діаметра саджанців становили 3,3 і 2,7 мм у досліді та контролі відповідно (див. табл. 2). Темпи збільшення діаметра кореневої шийки саджанців наприкінці третього року вирощування в культурах порівняно з кінцем другого року становили 1,2 – 1,4 разу в різних варіантах досліді та контролі.

На відміну від показника приживлюваності, достовірно більші значення діаметра кореневої шийки в саджанців, вирощених із закритою кореневою системою, виявлені в 1-річних культурах і у двох випадках із трьох – у дворічних (див. табл. 2). Незважаючи на більші значення діаметра кореневої шийки рослин у дослідних варіантах (створених сіянцями із закритою кореневою системою) у 3-річних і 4-річних культурах, створених у ДП "Чугуєво-Бабчанське ЛГ" у 2006 році, а також 2-річних і 3-річних культурах, створених у ДП "Вовчанське ЛГ" у 2007 році, різниці порівняно з культурами, створеними садивним матеріалом із відкритою кореневою системою, виявилися недостовірними. Одержані дані свідчать, що переваги вирощування садивного матеріалу із закритою кореневою системою виявляються у перевищенні діаметра кореневої шийки насамперед в однорічних культурах.

Аналіз усереднених даних щодо діаметра кореневої шийки 1-річних, 2-річних, 3-річних і 4-річних лісових культур свідчить про вищі значення цього показника при використанні садивного матеріалу із закритою та відкритою кореневою системою, проте різниці достовірні лише стосовно 1-річних і 2-річних культур (рис. 2).

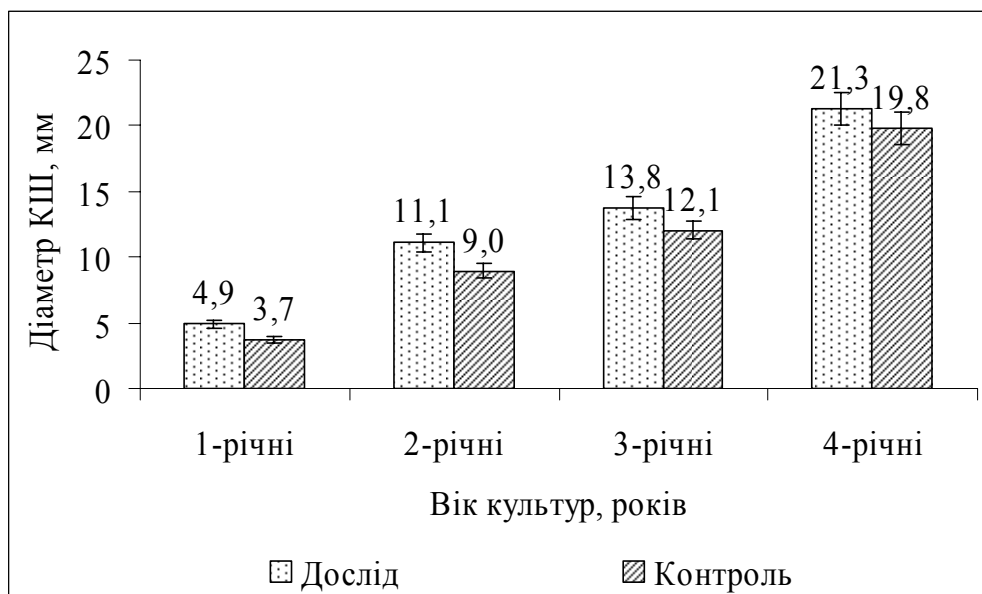


Рис. 2 – Порівняння лісових культур сосни звичайної, створених садивним матеріалом із закритою ("Дослід") та відкритою ("Контроль") кореневою системою за діаметром кореневої шийки (КШ) (середні дані за 2006–2009 рр.)

Висота соснових культур в усіх варіантах використання садивного матеріалу із закритою кореневою системою була вищою за контроль (табл. 3). У культурах, створених у 2006 році у ДП "Чугуєво-Бабчанське ЛГ", висота дослідних культур перевершувала контроль у перші два роки на 22,6 і 20,4 %, що виявилось достовірним при  $P < 0,05$ . Перевершення контролю за висотою культур, створених садивним матеріалом із закритою кореневою системою у ДП "Вовчанське ЛГ", виявилось достовірним при  $P < 0,05$  лише стосовно однорічних культур.

Аналіз усереднених даних щодо висоти саджанців в 1-річних, 2-річних, 3-річних і 4-річних лісових культурах свідчить про вищі значення цього показника при використанні садивного матеріалу із закритою та відкритою кореневою системою, проте різниці достовірні лише стосовно 1-річних культур (рис. 3).

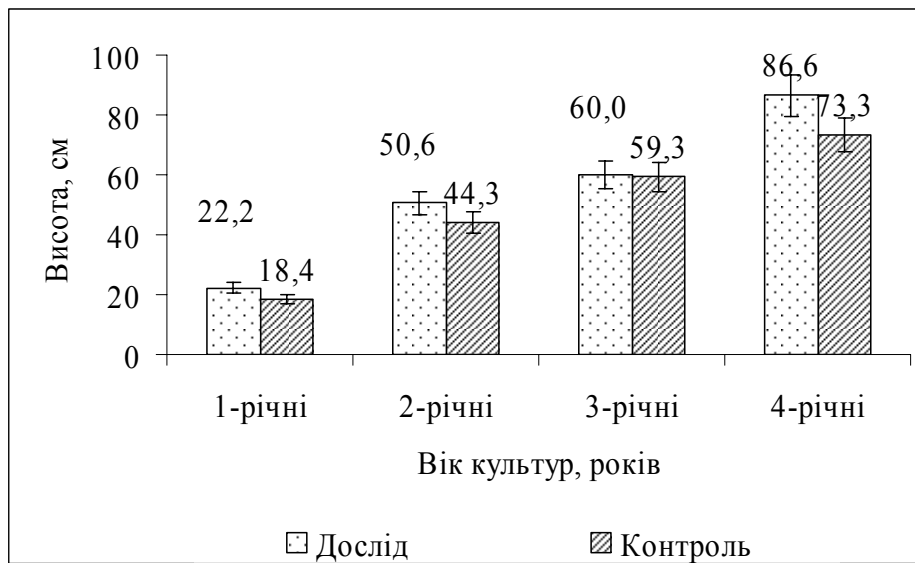
Співвідношення показників діаметра кореневої шийки та висоти саджанців у культурах становить у різних варіантах від 0,19 до 0,27. Цей показник має тенденцію до збільшення з віком культур, яка найбільшою мірою виявилася у культурах, закладених у 2006 році (див. табл. 2).

Таблиця 3

**Висота сосни звичайної в лісових культурах, створених садивним матеріалом із закритою та відкритою кореневою системою**

Вік лісових культур, років	Висота (см) садивного матеріалу із кореневою системою		Різниця порівняно з контролем, %	t <sub>факт.</sub>
	закритою	відкритою		
<i>ДП "Чугуєво-Бабачанське ЛГ", створення культур – 2006 рік</i>				
1-річні	20,0 ± 1,5	16,3 ± 1,1	22,6	2,0
2-річні	48,7 ± 3,1	40,5 ± 2,8	20,4	2,0
3-річні	55,8 ± 5,4	51,8 ± 4,7	7,7	0,6
4-річні	86,6 ± 7,6	73,3 ± 6,8	18,1	1,3
<i>ДП "Вовчанське ЛГ", створення культур – 2007 рік</i>				
1-річні	15,0 ± 0,5	13,5 ± 0,5	11,1	2,1
2-річні	47,3 ± 4,1	44,0 ± 3,7	7,4	0,6
3-річні	66,8 ± 6,4	64,1 ± 5,9	4,2	0,3
<i>ДП "Вовчанське ЛГ", створення культур – 2008 рік</i>				
1-річні	31,7 ± 2,5	25,2 ± 2,1	25,8	2,0
2-річні	55,7 ± 4,9	48,4 ± 4,2	15,1	1,1

Примітка: t<sub>0,05</sub> = 2,0; t<sub>0,1</sub> = 1,6



**Рис. 3 – Порівняння лісових культур сосни звичайної, створених садивним матеріалом із закритою ("Дослід") та відкритою ("Контроль") кореневою системою за висотою рослин (середні дані за 2006–2009 рр.)**

Приріст за висотою сосни звичайної в культурах, створених садивним матеріалом із закритою кореневою системою, найбільшою мірою був вищим, ніж у контролі, у перший рік вирощування культур (табл. 4). Різниця порівняно з контролем за цим показником сягала 54,7; 68,5 і 40,3 % у культурах, створених у 2006, 2007 і 2008 рр. та була достовірною в перших двох випадках при P < 0,001, а у третьому випадку – при P < 0,01. Різниці порівняно з контролем за приростом у висоту різко зменшувалися вже у 2-річних культурах і ставали недостовірними (див. табл. 4). Аналіз усереднених даних щодо приросту за висотою саджанців в 1-річних, 2-річних, 3-річних і 4-річних лісових культурах свідчить про вищі



значення цього показника при використанні садивного матеріалу із закритою та відкритою кореневою системою, проте достовірність різниці лише стосовно 1-річних культур (рис. 4).

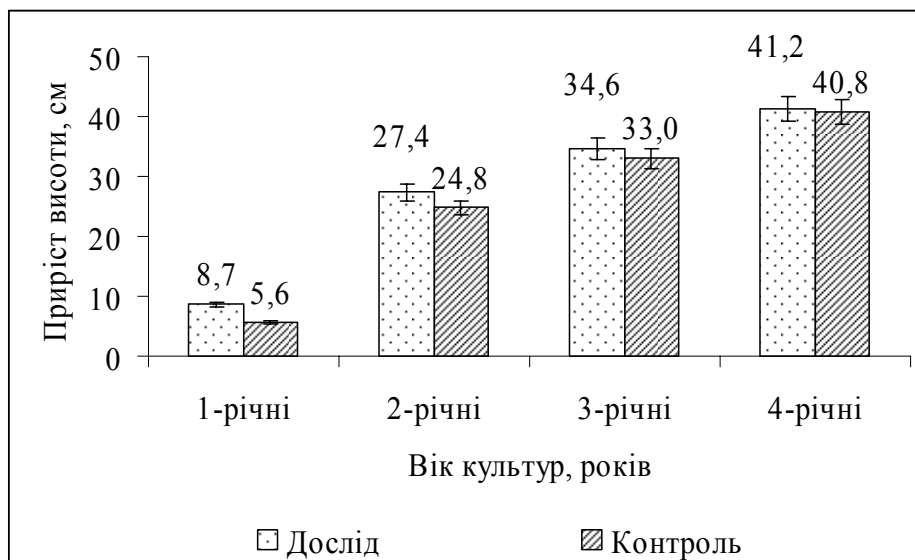
Одержані дані свідчать, що при вирощуванні садивного матеріалу сосни звичайної у контейнерах показники приросту культур за висотою вже на другий рік вирощування не перевершують такі показники культур, створених сіянцями із відкритою кореневою системою.

Таблиця 4

**Приріст за висотою сосни звичайної в лісових культурах, створених садивним матеріалом із закритою та відкритою кореневою системою**

Вік лісових культур, років	Приріст за висотою (см) садивного матеріалу із кореневою системою		Різниця порівняно з контролем, %	t <sub>факт.</sub>
	закритою	відкритою		
<i>ДП "Чугуєво-Бабчанське ЛГ", створення культур – 2006 рік</i>				
1-річні	8,2 ± 0,7	5,3 ± 0,4	54,7	3,6
2-річні	28,3 ± 2,2	24,5 ± 1,6	15,5	1,4
3-річні	35,1 ± 3,1	33,2 ± 2,8	5,7	0,5
4-річні	41,2 ± 3,5	40,8 ± 3,5	1,0	0,1
<i>ДП "Вовчанське ЛГ", створення культур – 2007 рік</i>				
1-річні	9,1 ± 0,8	5,4 ± 0,4	68,5	4,1
2-річні	26,6 ± 2,1	22,7 ± 1,6	17,2	1,5
3-річні	34,1 ± 2,9	32,7 ± 2,8	4,3	0,4
<i>ДП "Вовчанське ЛГ", створення культур – 2008 рік</i>				
1-річні	8,7 ± 0,6	6,2 ± 0,5	40,3	3,2
2-річні	27,2 ± 1,8	27,1 ± 1,9	0,4	0,04

Примітка: t<sub>0,001</sub> = 3,3; t<sub>0,01</sub> = 2,6; t<sub>0,05</sub> = 2,0; t<sub>0,1</sub> = 1,6



**Рис. 4 – Порівняння лісових культур сосни звичайної, створених садивним матеріалом із закритою ("Дослід") та відкритою ("Контроль") кореневою системою за приростом висоти рослин (середні дані за 2006–2009 рр.)**

**Висновки.** Приживлюваність лісових культур сосни звичайної, створених садивним матеріалом із закритою кореневою системою, виявилася протягом усіх років досліджень (2006 – 2009 рр.) достовірно вищою, ніж приживлюваність культур, створених сіянцями із відкритою кореневою системою.

Переваги вирощування садивного матеріалу із закритою кореневою системою виявляються у перевищенні діаметра кореневої шийки, висоти саджанців і приросту за висотою насамперед в однорічних культурах.

Співвідношення показників діаметра кореневої шийки та висоти саджанців становить від 0,19 до 0,27 та має тенденцію до збільшення з віком культур.

**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* : тезиси наук. конф., присвяч. 85-річчю з дня народження Б. Ф. Остапенка. – Х., 2007. – С. 26 – 28.
3. *Ведмідь М. М.* Використання абсорбентів вологи при вирощуванні садивного матеріалу сосни звичайної в контейнерах / *Ведмідь М. М., Лялін О. І.* // Лісівництво і агролісомеліорація. – Х.: УкрНДЦЛГА, 2009. – Вип. 115. – С. 153 – 160.
4. *Жигунов А. В.* Теория и практика выращивания посадочного материала с закрытой корневой системой // *Жигунов А. В.* – СПб.: СПБНИИЛХ, 2000. – 293 с.
5. *Лялін О. І.* Біометричні показники дворічних сіянців сосни звичайної в контейнерах // Лісівництво і агролісомеліорація // *Лялін О. І.* – Х.: УкрНДЦЛГА, 2008. – Вип. 114. – С. 287 – 294.
6. *Лялін О. І.* Стан і ріст соснових культур, створених садивним матеріалом із закритою кореневою системою // Лісівництво і агролісомеліорація // *Лялін О. І.* – Х.: УкрНДЦЛГА, 2008. – Вип. 113. – С. 93 – 100.
7. *Молчанов А. А.* Методика изучения прироста древесных растений / *А. А. Молчанов, В. В. Смирнов.* – М.: Наука, 1967. – 98 с.
8. *Огиевский В. В.* Обследование и исследование лесных культур / *В. В. Огиевский, А. А. Хиров.* – Л.: ЛЛТА, 1967. – 50 с.

Vedmid M. M.<sup>1</sup>, Lyalin O. I.<sup>2</sup>

ESTABLISHMENT AND GROWTH OF *PINUS SYLVESTRIS* L. PLANTATIONS, CREATED WITH SEEDLINGS IN CONTAINERS

1. *State Committee of Forestry of Ukraine*

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

Establishment, root collar diameter, overground height and height increment of containerized (experimental) and non-containerized (control) seedlings of *Pinus sylvestris* L. have been studied in 2006 – 2009 in plantations in the State Enterprises "Chugujevo-Babchansk Forest economy" and "Vovchansk Forest Economy". Establishment of plantations in experimental variants significantly exceeded control during all years of investigation, the rest parameters exceeded control only in one-year plantations.

**К е у w o r d s** : *Pinus sylvestris* L., containerized planting material, establishment, root collar diameter, overground height, height increment.

Ведмедь Н. М.<sup>1</sup>, Лялин А. И.<sup>2</sup>

ПРИЖИВАЕМОСТЬ И РОСТ КУЛЬТУР СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ, СОЗДАННЫХ ПОСАДОЧНЫМ МАТЕРИАЛОМ С ЗАКРЫТОЙ КОРНЕВОЙ СИСТЕМОЙ

1. *Госкомлесхоз Украины*

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

Исследованы показатели приживаемости, диаметра корневой шейки, высоты и прироста по высоте культур сосны обыкновенной, созданных посадочным материалом с закрытой (опыт) и открытой (контроль) корневой системой в 2006 – 2009 гг. в ГП "Чугуево-Бабчанское ЛХ" и ГП "Волчанское ЛХ" Харьковского ОУЛОХ. Приживаемость культур в опытных вариантах достоверно превосходила контроль в течение всех лет исследований, а остальные показатели – лишь в однолетних культурах.

**К л ю ч е в ы е с л о в а** : сосна обыкновенная, посадочный материал с закрытой корневой системой, приживаемость, диаметр корневой шейки, высота, прирост по высоте.

*Одержано редколегією 7.10.2009 р.*

УДК 630\*232

**Я. Д. ФУЧИЛО, М. В. СБИТНА, В. М. ЛІТВІН, О. Я. ФУЧИЛО\***  
**ВПЛИВ СУПЕРАБСОРБЕНТІВ НА УКОРІНЕННЯ ЖИВЦІВ**  
**І РІСТ ЖИВЦЕВИХ САДЖАНЦІВ ЧОРНИХ ТОПОЛЬ**

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Наведено результати досліджень впливу суперабсорбентів на укорінення живців і ріст живцевих саджанців кількох форм тополі секції *Aigeiros* у південній частині Київського Полісся  
Ключові слова: тополя, живці, живцеві саджанці, лісорослинні умови, інтенсивність росту, суперабсорбенти, "Теравет".

Рід тополя (*Populus L.*) за різними оцінками включає від 27 [11] до 110 [9] видів. За останніми даними, без урахування видів секції туранга, яка деякими авторами виділено в окремий рід родини вербових, у світі ростуть близько 36 видів тополь [6]. Переважно це – дерева першої величини, що характеризуються дуже інтенсивним ростом, особливо у молодому віці. Їхні деревостани здатні у дуже короткі терміни (10 – 20 років) накопичувати велику масу деревини. Деревина їх м'яка, легка, придатна для різних видів обробки. Її широко використовують у паперовому, сірниковому, фанерному виробництві, будівництві, енергетиці (як енергетичну сировину) та в інших галузях економіки.

Продуктивність тополевих деревостанів у окремих випадках може досягати  $86,3 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$  на рік, але реально отриманий у виробничих масштабах середній їх приріст становить у Франції, Італії і США від  $13,5$  до  $36,4 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$  на рік [6]. Як показали наші дослідження тополевих насаджень, в умовах півдня України (Херсонська область) також можна досягти аналогічної і навіть вищої продуктивності [5].

Висока продуктивність тополь зумовлена їхніми біоекологічними й лісівничими особливостями. Найважливішими з них є:

- наявність потужного фотосинтезуючого апарату;
- значно більша (порівняно з іншими нашими породами) інтенсивність проходження процесів життєдіяльності (особливо транспірації та фотосинтезу), з активною участю у процесі водообміну не лише заболонної, але й ядрової деревини;
- тривалий період росту пагонів під час вегетації;
- наявність потужної кореневої системи з великою кількістю фізіологічно активного коріння;
- висока світлолюбність;
- висока вимогливість до зволоженості, аерованості ґрунту та його насиченості поживними речовинами, особливо азотом і фосфором;
- легкість утворення внутрішньовидових і міжвидових гібридів, які часто виявляють гетерозисний ефект [3, 7].

Серед тополь, які штучно вирощують із метою отримання деревної сировини, а також для озеленення, створення меліоративних насаджень тощо, переважають види й форми секції чорних тополь (*Aigeiros DUBY*). За оцінками деяких дослідників [12], понад 90 % тополь, що культивуються в усьому світі, це – види й гібриди саме цієї секції. Це пов'язане з легкістю їх гібридизації між собою, а також із представниками секції *Tasamanhasa*, високою адаптивною здатністю для росту в помірних і субтропічних зонах, а також легкістю вегетативного розмноження.

Важливе значення ця група тополь відіграє в умовах України. Поширення тополевих насаджень в Україні переважно визначається наявністю достатньої кількості вологи, що обумовлює їх обмежене територіальне розміщення і приурочення до долин річок і берегів інших прісних водойм. За достатньої забезпеченості ґрунту вологою тополі здатні успішно рости і поза заплавою, але і в таких умовах, особливо на легких ґрунтах важко забезпечити

\* © Я. Д. Фучило, М. В. Сбитна, В. М. Літвін, О. Я. Фучило, 2009

достатню зволоженість субстрату протягом усієї вегетації, особливо під час тривалих жарких бездощових періодів, які характерні для території України останніми роками.

Одним із ефективних способів поліпшення вологозабезпеченості легких ґрунтів може бути внесення у них суперабсорбентів – речовин, здатних поглинати, утримувати і у міру необхідності віддавати кореневим системам рослин вологу [4].

Метою наших досліджень було вивчення особливостей впливу внесення у ґрунт суперабсорбентів на укорінення зимових живців і ріст живцевих саджанців двох клонів чорних тополь в умовах південної частини Київського Полісся.

Дослідження були проведені на дослідному розсаднику ВП НУБіП України "Боярська ЛДС" у кв. 50 Боярського лісництва. Були використані здрев'янілі живці євроамериканського клону I-45/51, *P. x euramencana* (Dode) Guinier cv."I-45/51", виведеного у 1948 р. в Інституті тополівництва, що у м. Казале Монферато (Італія), і тополі Торопогрицького, яку було відібрано Д. П. Торопогрицьким із насінного потомства клону I-214 (виведеного вченими вищеназваного італійського інституту у 1928 році), запиленого тополею пірамідальною (італійською) (*P. italica* (du Roi) Moench = *P. pyramidalis* Rozier) у Степовій філії УкрНДЛГА (м. Цюрупінськ Херсонської області) [1, 2, 6].

Обидва названі клони італійської селекції (I-214 та I-45/51), особливо перший, мають найвищу продуктивність при вирощуванні у багатьох країнах Європи [6, 8, 10].

Як суперабсорбент було використано "Теравет" – полімерну сполуку на основі калію (зшитий співполімер поліакрилату / поліакриламід у калію). У сухому вигляді це – білі гранули щільністю  $540 \pm 40 \text{ кг} \cdot \text{м}^{-3}$  і показником рН 6,0 – 6,8. Розмір гранул – від 70 до 2000 мікронів. Цей суперабсорбент виробляють у двох формах: Т-100 – дрібні гранули для пухких ґрунтів і приготування обволікальних паст і Т-400 – AgraWet – комбінація гранул різних розмірів, готовий для використання. При потраплянні у вологе середовище відбувається набрякання гранул із наступним утворенням гелеподібної маси. Це обумовлено основною властивістю "Теравету" – поглинати й утримувати усередині полімерного ланцюжка величезну кількість води: 1 кг сухих гранул поглинає до 400 л води разом із усіма розчиненими в ній поживними речовинами. При настанні посушливого періоду коренева система рослини вбирає необхідну їй кількість вологи, розмір гранул зменшується до вихідного значення, й вони спроможні до нового циклу накопичення вологи.

"Теравет" вносять у ґрунт поблизу кореневої системи рослини за допомогою звичайних сільськогосподарських машин у вигляді сухих гранул або гелеподібного розчину. Як правило, після того як препарат введено у ґрунт, його рясно поливають.

За матеріалами досліджень [4], кристали "Теравета", постійно розширюючись і стискаючись, створюють канали для доступу повітря до кореневої системи рослини, що підвищує аерацію ґрунту, поліпшує його дренажність, ріст і розвиток корневих систем і рослин загалом та інтенсивність засвоєння ними поживних речовин із ґрунту. Це зумовлює зменшення споживання води рослинами, ущільнення ґрунту, втрат азоту, відтоку вологи із ґрунту, підвищення біологічної стійкості рослин, а також пригнічує розвиток патогенних грибів у ґрунті. Все це сприяє зменшенню витрат на вирощування сільськогосподарських культур і підвищенню їхньої врожайності на 25 – 35 %.

На відміну від інших відомих абсорбентів, "Теравет" абсолютно безпечний, нетоксичний для флори і фауни. Він зберігає властивості понад 10 років при одноразовому внесенні у ґрунт. Поступово розкладаючись, "Теравет" розпадається на воду, азотну сполуку і вуглекислий газ, тобто удобрює ґрунт.

Перший дослід було закладено навесні 2007 року з використанням живців клону I-45/51. Тип лісорослинних умов – свіжий субір (В<sub>2</sub>), ґрунт – свіжий супісок. Обробіток ґрунту – суцільний на глибину 25 см. Схема розміщення садивних місць – 0,30 x 0,15 см. Живці завтовшки від 0,5 до 1,5 см висаджували вертикально і на всю довжину. Загалом було закладено 5 варіантів досліду:

– варіант 1 – 1-річні живці завдовжки 25 см із зануренням перед садінням у гелеподібний водний розчин "Теравету" (5 г суперабсорбенту на 1 літр води):

– варіант 2 – 1-річні живці завдовжки 25 см із внесенням "Теравету" у вигляді гранул на дно садивної щілини у кількості 1,8 г (2,5 см<sup>3</sup>) на 1 живець;

– варіант 3 – 1-річні живці завдовжки 25 см без внесення "Теравету" (контроль);

– варіант 4 – 2-річні живці завдовжки 12,5 см без внесення суперабсорбенту;

– варіант 5 – 2-річні живці завдовжки 25 см без внесення "Теравету".

Закладений навесні 2008 року другий дослід із використанням однорічних живців тополі Торопогрицького завдовжки 25 см мав на меті встановити доцільність використання суперабсорбенту для підвищення частки укорінених живців і вплив на укорінення і ріст однорічних живців їхнього діаметра. Грунт – свіжий суглинок, тип лісорослинних умов – свіжа судіброва (С<sub>2</sub>). Схема розміщення садивних місць – 0,30 x 0,20 см. Живці завдовжки 25 см висаджувались вертикально і на всю довжину. Суперабсорбент у вигляді гранул вносили у садивну щілину у нормі витрати 1,8 г (2,5 см<sup>3</sup>) на 1 живець одночасно із садінням живців. Загалом було закладено 5 варіантів досліду:

– варіант 1 – живці діаметром у верхньому зрізі 0,3 – 0,6 см із внесенням "Теравету";

– варіант 2. – живці діаметром у верхньому зрізі 0,7 – 1,0 см із внесенням "Теравету";

– варіант 3 – живці діаметром у верхньому зрізі 0,3 – 0,6 см без внесення "Теравету";

– варіант 4 – живці діаметром у верхньому зрізі 0,7 – 1,0 см без внесення "Теравету";

– варіант 5 – живці діаметром у верхньому зрізі 0,5 – 0,7 см без внесення "Теравету" з механічними пошкодженнями, частково зневоднені, завдовжки менше 25 см.

Протягом першого вегетаційного періоду проводили триразове прополювання ділянок дослідів із вилученням бур'янів. Навесні 2008 року саджанці з дослідів № 1 були викопані й пересажені, а на ділянці № 2 протягом другого вегетаційного періоду проведені 2 ручних догляди. На обох ділянках після закінчення вегетаційного періоду визначали частку укорінених живців і вимірювали висоти живцевих саджанців.

Показники укоріненості живців і росту живцевих саджанців першого дослідів наведені у табл. 1.

Таблиця 1

**Вплив суперабсорбенту "Теравет" на укорінення живців і ріст живцевих саджанців тополі євроамериканської "І-45/51" (свіжий субір, В<sub>2</sub>)**

Варіант дослідів	Укорінення живців, %	Приріст 2007 року за висотою, %:					Висота на кінець періоду, см	Максимальна висота, см
		тра-вень	чер-вень	ли-пень	сер-пень	вер-сень		
1	19,6	18,9	25,0	44,0	8,9	3,2	66,7 ± 20,2	208
2	29,5	17,4	26,0	43,9	8,9	3,8	85,1 ± 16,1	208
3	15,7	13,4	22,0	47,9	12,5	4,2	97,9 ± 18,1	157
4	2,0	6,6	20,0	46,8	24,6	2,0	61	61
5	11,7	12,5	20,0	46,8	16,6	3,1	98,3 ± 23,8	148

Як видно з наведених даних, при загальній низькій укоріненості живців, що обумовлене жарким сухим літом, підвищеним розташуванням дослідної ділянки і легким супіщаним ґрунтом, найвищу частку укорінених живців мали варіанти з використанням суперабсорбенту. Найкращі показники (29,5 %) мав варіант із внесенням більшої кількості суперабсорбенту (внесення 2,5 см<sup>3</sup> гранул "Теравету" на 1 живець). При замочуванні живців у розчині суперабсорбенту укоренилося 19,6 % живців, а при висаджуванні однорічних живців без обробки – лише 15,7 %. Ще нижчі показники отримані при використанні дворічних живців: при їх довжині 25 см частка укорінених становила 11,7 %, а при 12,5 см – 2,0 %. Незначна кількість укорінених живців у останньому варіанті не дала змоги статистично обробити дані щодо висоти однорічних живцевих саджанців. Цей показник у більшості варіантів (варіанти 2, 3, 5) мав близькі значення і становив 85,1 ± 16,1; 97,9 ± 18,1 та 98,3 ± 23,8 см відповідно.

Аналіз ходу росту й розвитку саджанців протягом вегетаційного періоду свідчить, що в досліджуваних ґрунтових умовах (свіжий супісок) живцеві саджанці, які вирощуються з використанням суперабсорбенту, інтенсивніше ростуть протягом першої половини вегетаційного періоду, що обумовлено сприятливішими умовами зволоження субстрату. Дослідження кореневих систем однорічних саджанців показало, що живці без внесення суперабсорбентів формують глибоку кореневу систему з малою кількістю скелетних коренів, тоді як використання суперабсорбентів стимулює формування розгалуженої поверхневої кореневої системи, що є важливим при вирощуванні живцевих саджанців у розсадниках.

Деяко інакше впливає суперабсорбент на укорінення живців і ріст живцевих саджанців в умовах свіжого суглинку, який, як відомо, має значно кращу вологоутримувальну здатність порівняно із супіском (табл. 2).

Таблиця 2

**Вплив суперабсорбенту "Теравет" на укорінення живців і ріст живцевих саджанців тополі  
Торопогрицького різної товщини (свіжий суглинок, С<sub>2</sub>)**

Варіанти досліджу	Діаметр живців, см	Приживлюваність, %	Приріст 2008 р. за висотою, %					Середня висота живцевих саджанців за роками, см		
			травень	червень	липень	серпень	вересень	2008 р.	2009 р.	
1	Внесення	0,3 – 0,6	51,4	6,8	24,7	30,2	30,2	8,2	53,6 ± 7,1	186,9 ± 26,48
2	"Теравету"	0,7 – 1,0	62,9	9,9	30,7	30,5	25,3	3,6	72,3 ± 6,1	194,1 ± 17,48
3	Без	0,3 – 0,6	40,0	11,6	30,1	26,4	27,7	4,3	46,9 ± 6,8	161,0 ± 21,80
4	внесення	0,5 – 0,7	52,5	10,0	31,8	32,5	22,9	2,9	30,8 ± 2,9	85,1 ± 9,00
5	"Теравету"	0,7 – 1,0	75,5	14,7	32,7	23,5	25,5	3,5	48,3 ± 3,5	126,7 ± 9,10

Як видно з наведених даних, внесення "Теравету" позитивно вплинуло на висоту одного дворічних живцевих саджанців і на укорінення тонких живців. Товщі живці, як у варіантах внесення суперабсорбенту, так і без нього мають вищі показники укорінення порівняно з іншими варіантами. На відміну від першого досліджу, який було закладено на супіщаному ґрунті, в умовах суглинку в перші місяці живцеві саджанці із внесенням суперабсорбенту ростуть менш інтенсивно, але триваліше й інтенсивніше ростуть у кінці вегетаційного періоду (у серпні-вересні).

Живці з механічними пошкодженнями (варіант 5) характеризуються невисокими показниками укорінення і за 2 роки мають найменшу висоту, тому за наявності достатньої кількості садивного матеріалу такі живці доцільно вибраковувати.

**Висновки.** Внесення суперабсорбенту "Теравет" сприяє підвищенню частки укорінених живців і розмірів живцевих саджанців тополі, при цьому живці більшого діаметра реагують на його внесення більшою мірою, ніж меншого.

Використання суперабсорбентів стимулює формування розгалуженої поверхневої кореневої системи, що є важливим при вирощуванні живцевих саджанців у розсадниках.

Вищий ефект від внесення досліджуваного суперабсорбенту можна отримати на легких погано структурованих ґрунтах, які погано утримують вологу.

Отримані результати вказують на доцільність використання для створення плантацій тополь живців завдовжки близько 25 см і завтовшки у верхньому зрізі від 4 до 15 мм. У цьому діапазоні товщини кращі результати укорінення й росту надземної частини виявлено при використанні товстіших живців.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Головчанский И. Н., Коваленко А. И. Тополь Торопогрицького – быстрорастущий гибрид // Лесоводство и агролесомелиорация. – 1974. – Вып. 38. – С. 40 – 47.
2. Головчанский И. Н., Коваленко А. И. Приемы повышения продуктивности культур тополя плантационного типа // Лесоводство и агролесомелиорация. – 1975. – Вып. 42. – С. 55 – 60.
3. Редько Г. И. Биология и культура тополей. – Ленинград: Изд-во Ленингр. ун-та, 1975. – 175 с.

4. "Теравет" – кристаллы дарящие жизнь / Благоустройство территорий. – К: ЧП "Издательство Аврора Принт", 2006. – № 4 – 5. – С. 94 – 97.
5. Фучило Я. Д., Ониськів М. І., Сбитна М. В. Біологічні та технологічні основи плантаційного лісовирощування. – К.: ННЦ ІАЕ, 2006. – 394 с.
6. Царев А. П. Сортоведение тополя. – Воронеж: ВЛТИ, 1985. – 152 с.
7. Царев А. Л., Мироненко С. С. Миниротационные плантации как средство рационального природопользования // Лесохоз. инф. – 1995. – № 5. – С. 35 – 36.
8. Čížek V., Mařák I., Mottl J. Vysledky ověřování sortimentu topolu ve Slezské nížině // Zpr. Les. Vyzk. – 1993. – 38, № 4. – С. 6 – 9.
9. Dode L.-A. Gene "Populus" // Extrait de Memoires de la Sociétée d'histoire Naturelle d'autun. – Paris, 1905. – Vol. 27. – P. 161 – 231.
10. Kohán Š. Hodnotenie rozličných klonov topolov v oblasti Latorice na Východo-sloveskej nížině. // Zpr. Les. Vyzk. – 1993. – Т. 38, № 4. – С. 9 – 12.
11. Mühle-Larsen C. Recent advances in poplar breeding // International review of forestry research. – New York-London, 1970. – Vol. 3. – P. 1 – 67.
12. Thielges, B. A. Breeding poplars for disease resistance // Forestry Paper 56. – FAO, Rome. 1985. – 66 p.

Fuchylo Ya. D., Sbytna M. V., Litvin V. M., Fuchylo O. Ya.

**INFLUENCE OF SUPERABSORBENTS ON ROOTAGE OF STEM CUTTINGS AND GROWTH OF CUTTING PLANTLETS OF BLACK POPLARS**

*National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine*

Results of investigations on influence of superabsorbents on rootage of stem cuttings and growth of cutting plantlets of some forms of poplars of Aigeiros section are presented.

**К е у w o r d s :** poplar, stem cuttings, cutting plantlets, forest soil conditions, healthy of growth, superabsorbents, "Теравет".

Фучило Я. Д., Сбитная М. В., Литвин В. Н., Фучило О. Я.

**ВЛИЯНИЕ СУПЕРАБСОРБЕНТОВ НА УКОРЕНЕНИЕ ЧЕРЕНКОВ И РОСТ ЧЕРЕНКОВЫХ САЖЕНЦЕВ ЧЕРНЫХ ТОПОЛЕЙ**

*Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины*

Приведены результаты исследований влияния суперабсорбентов на укоренение черенков и рост черенковых саженцев нескольких форм тополя секции Aigeiros в южной части Киевского Полесья.

**К л ю ч е в ы е с л о в а :** тополь, черенки, черенковые саженцы, лесорастительные условия, интенсивность роста, суперабсорбенты, "Теравет".

*Одержано редколегією 7.10.2009 р.*

УДК 630\*23(23) 475.2

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

**ЛІСОКУЛЬТУРНІ ШЛЯХИ ВИПРАВЛЕННЯ ПОХІДНИХ  
СМЕРЕКОВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ В УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТАХ**

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

Викладені матеріали досліджень ефективності реконструкції розладнаних похідних ялиників шляхом створення й вирощування попередніх та піднаметових культур у ялицевих, букових і дубових типах лісу Українських Карпат. Визначено та обґрунтовано заходи щодо її підвищення.

Ключові слова: попередні і піднаметові культури, похідні смерекові деревостани, ефективність, відтворення.

Ялина європейська (смерека) – *Picea abies* (L.) Karsten (*P. excelsa* Link) – головна і найбільш поширена лісоутворювальна порода в Українських Карпатах, де вона займає близько 43 % укритої лісом площі. Серед 437 тис. га смерекових насаджень більшість знаходяться в Івано-Франківській області – 201,8 тис. га, у Закарпатській області обліковано 124,3, а у Чернівецькій і Львівській – 52,6 і 58,3 тис. га відповідно. Майже 28 % (122,2 тис. га) деревостанів із переважанням у складі смереки є похідними й займають нетипові для них лісорослинні умови. За даними Держкомлісгоспу України, нині майже на 17 тис. га похідних смерічників зафіксована інтенсифікація процесів усихання, на 62,4 тис. га виявлені великі осередки шкідників і хвороб, серед яких домінують коренева губка (66 %) і опеньок осінній (19 %).

З огляду на сучасний стан лісового фонду немаловажного значення набуває рівень упровадження системи реконструктивних заходів щодо підвищення продуктивності і стійкості насаджень, які з тих чи інших причин мають середню (0,6 – 0,5) або низьку (0,4 – 0,3) повноту. Це стосується насамперед формацій головних лісоутворювачів, територія яких зазнала негативних змін у результаті антропогенної трансформації біогеоценотичного покриву. Нині на порядку денному поставлене завдання опрацювання ефективних технологій виправлення похідних смерічників, що масово поширені в ялицевих, букових і дубових типах лісу, де мають вирости високопродуктивні та стійкі мішані буково-смереково-ялицеві, смереково-ялицево-букові, ялицево-дубові та буково-дубові деревостани.

Як відомо, система реконструктивних заходів – це сукупність лісівничих, лісокультурних та інших заходів, у результаті застосування яких досягається поліпшення складу, санітарного стану та інших функцій лісових насаджень, а також їхніх продуктивності та стійкості [10]. Вірний вибір способів проведення реконструкції насаджень значною мірою визначає ефективність цього заходу. Нижче ми зупинимося на обґрунтуванні перспектив застосування лісокультурного способу виправлення похідних смерічників шляхом створення попередніх і піднаметових лісових культур. Будь-яке лісгосподарське втручання в середовище вимагає чіткої уяви про об'єкт втручання. Виконаними в попередні роки дослідженнями співробітників УкрНДЦЛГА [3, 8, 12] встановлено, що понад 50 % похідних смерічників в Івано-Франківській області поширені у вологих смереково-ялицевих субучинах і близько 10 % – в ялицевих субучинах. Це здебільшого середньоповнотні (0,7 – 0,6) молодняки та середньовікові деревостани II-го і вищих класів бонітету.

Майже подібна ситуація з похідними смерічниками склалася в інших адміністративних областях регіону [8]. За походженням це переважно чисті насадження штучного або комбінованого походження. Однак на окремих ділянках в їх складі представлені дуб, бук, ялиця, явір, ясен та інші породи, частка яких може досягати 50 %. Молодняки II – III-го класів віку переважно високобонітетні й високоповнотні. З віком повнота насаджень суттєво знижується. Пристигли та стиглі деревостани значною мірою пошкоджені кореневими гнилями, вітровалами й буреломами. Після проведення в них вибіркового санітарного рубку і розробки вітровалів повнота верхнього ярусу насаджень рідко досягає 0,5 – 0,6 [1, 8].

\* © В. М. Гудима, Р. І. Бродович, Ю. Д. Кацуляк, І. І. Ключта, 2009



З позицій поставленого завдання особливо важливим є пізнання характеру проходження процесів природного поновлення під наметом існуючих похідних деревостанів смереки в розрізі лісорослинних зон. Відповідь на це питання отримана співробітниками нашого інституту [8] на підставі узагальнення матеріалів пробних площ, закладених у діапазоні висот 300 – 1260 метрів над рівнем моря (табл. 1).

Таблиця 1

**Характеристика природного поновлення під наметом пристиглих і стиглих похідних смерічників у межах окремих лісорослинних зон і типів лісу**

Шифр типу лісу, повнота	Загальна формула складу поновлення	Кількість рослин, тис. шт. /га						Особливості поширення деревно-чагарникової та трав'янистої рослинності
		усього	в т. ч. в розрізі окремих порід					
			См	Яц	Дз	Яв	Бк	
<i>Зона дубових лісів</i>								
ДзяцД, 0,4 – 0,5	81См8Яц7Дз 1Яв3 інші	30,3	24,6	2,3	2,2	0,3	0,9	Під наметом спостерігається інтенсивний розвиток малини, ожини, бузини чорної, а також трав'янистої рослинності. Підріст куртинного характеру розміщений на 80 – 85 % площі
СзяцД, 0,4 – 0,5	89См8Яц2Яв1Дз+ Бк	18,9	16,6	1,6	0,2	0,4	0,1	Значно складніші лісорослинні умови, товста слабо мінералізована підстилка. Розміщення підросту – рівномірне
СзбкяцД, 0,6	39Яц25См19Дз10Я в1Бк 6 інші	33,0	8,8	13,6	6,5	3,6	0,5	Групове розміщення деревних порід, інтенсивно розвинений підлісок
ДздгБк, 0,6	51Яц47См2Бк	6,6	3,1	3,4	–	–	0,1	Близько 60 – 70 % площ займають зарості малини, ожини та бузини чорної. Підріст поширений окремими куртинами
ДзсмяцБк, 0,5	81См19Яц	3,2	2,6	0,6	–	–	–	- " -
СзсмяцБк, 0,5	67См31Яц2Бк	9,7	6,5	3,0	–	–	0,2	- " -
<i>Зона ялицевих лісів</i>								
СзбксмЯц, 0,5	39Яц33См16Бк 12Яв	21,8	7,2	8,6	–	2,5	3,5	- " -
СзсмЯц, 0,5	55Яц33См7Бк 4Яв1Пл	23,2	7,7	12,9	–	1,0	1,6	- " -

Як впливає із наведених в табл. 1 даних, під наметом похідних ялинників старшого віку процеси природного поновлення протікають успішно. У складі молодого покоління лісу практично в усіх лісорослинних зонах домінує смерека із значною участю корінних типотворювальних порід. Тобто у згаданих умовах при використанні природозберігальних технологій виконання лісосічних робіт є реальна можливість відтворення корінного складу насаджень природним шляхом. Зовсім інша ситуація складається в похідних 10 – 30 річних смерічниках. У першому-другому класах віку це переважно густі зімкнені деревостани, під намет яких проникає лише до 4 – 5 % загальної сонячної радіації [1]. Ця обставина переважно обумовлює відсутність тут природного поновлення деревних порід і дуже слабкий розвиток трав'янистої рослинності. Однак на згадані процеси може впливати конфігурація лісокультурних площ і характер їх розміщення. Підтвердженням цього можуть бути матеріали наших досліджень, виконаних у Підмихайлівському лісництві ДП "Калуське лісове господарство". Практично чисті 20-річні смерекові культури висаджені вузькою смугою вздовж лісової дороги. Незважаючи на значну повноту деревостану (0,9) під його

намет усе ж проникає достатня кількість світла, що сприяє задовільному природному поновленню багатьох деревних порід (табл. 2).

Таблиця 2

**Характеристика природного поновлення під наметом похідного 20-річного смерічника в умовах вологого сугруду**

Висота н.р.м., м	Порода	Кількісний склад природного поновлення, тис. шт./га						
		само-сів	підріст за групами висот, м					в пере-рахунку на дрібний підріст
			до 0,5	0,6 – 1,5	більше 0,5	разом	всього	
310	Дуб звичайний	0,5	5,1	1,3	0,3	6,7	7,2	8,4
	Дуб північний	–	1,7	0,3	0,2	2,2	2,2	2,7
	Смерека	–	0,5	–	–	0,5	0,5	0,5
	Осика	–	7,8	0,2	–	8,0	8,0	–
	Береза повисла	–	0,8	–	–	0,8	0,8	–
	Разом:	0,5	15,9	1,8	0,5	18,2	18,7	11,6
300	Дуб звичайний	0,5	4,5	0,7	–	5,2	5,7	6,0
	Явір	–	1,2	0,7	–	1,9	1,9	2,3
	Дуб північний	–	0,2	–	–	0,2	0,2	0,2
	Смерека	0,2	–	–	–	–	0,2	–
	Липа серцелиста	–	0,2	–	–	0,2	0,2	0,2
	Граб	–	2,2	1,2	–	3,4	3,4	–
	Береза повисла	3,8	–	0,3	–	0,3	4,1	–
	Осика	0,7	1,2	1,2	–	2,4	3,1	–
Разом:	9,2	9,5	4,1	–	13,6	18,8	8,7	

Таким чином, у зазначених умовах, застосовуючи природозберігальну технологію лісозаготівель, можна зберегти більшість наявного природного поновлення, а відсутність однієї із типотворювальних порід – ялиці білої можна компенсувати її частковими культурами.

На склад насінневого потомства під наметом похідних смерічників суттєво впливає домішка корінних деревних порід. Зокрема це стосується ялиці і бука (табл. 3).

Таблиця 3

**Природне поновлення під наметом мішаних деревостанів смереки та корінних деревних порід**

ДП, л-во, кв., виділ	Висота н. р. м., м	Склад насадження	Вік, років	Зімкненість	Кількість природного поновлення, тис. шт./га					
					ялиця		смерека		бук	
					само-сів	підріст	само-сів	підріст	само-сів	підріст
Солотвинський, Росільнянське, 2, 11	480	8Ял1Яц1Бк	90	0,6	10,8	13,0	8,4	19,6	1,2	1,6
Солотвинський, Росільнянське, 3, 2	480	7Ялм2Яц1Бк	95	0,8	5,1	12,2	3,6	13,8	4,2	7,1

За дослідженнями П. А. Трибуна [11], завдяки біологоекологічним властивостям, смерека зберігає домінуючі позиції у структурі природного поновлення, однак на багатьох ділянках виявленої кількості ялиці і бука достатньо для відтворення корінного складу деревостану природним шляхом.

У передгірних лісах є немало ділянок, де порівняно густі частини деревостану чергуються зі зрідженими, в яких є чудове природне поновлення. Одна з них площею 7,7 га розташована у виділі 27 кварталу 2 Глибоківського лісництва Богородчанського міжгосподарського лісгоспу. Частину ділянки площею 2 га зі складом 8См2Яц+Дз віком 66 років, нерівномірною зімкнутістю крон 0,2 – 0,5 і добрим природним поновленням зрубали і

залишили під природне зарощування. Склад порід тут цілком задовільний, а зустрічність особин становить 80 %. Як видно з табл. 4, вихідна структура природного поновлення дає змогу раціональними заходами регулювання кількості смереки, берези, вилучаючи надмірну кількість осики, забезпечити належний склад порід.

Таблиця 4

**Характеристика природного поновлення після проведення якісної реконструктивної рубки**

Порода	Кількість рослин у розрізі висотних груп, тис. шт. /га				
	до 0,5	0,6 – 1,5	понад 1,5		усього
			кількість	висота	
Ялиця біла	23,1	1,5	2,2	3,1	26,8
Дуб звичайний	2,0	0,6			2,6
Смерека	5,8	4,2	0,8	2,7	10,8
Бук лісовий	0,1	0,2			0,3
Береза повисла	1,8	1,1	1,5	2,5	4,4
Осика	2,2	1,9	0,2	2,5	4,3

Особливої уваги вимагають похідні смерічники, поширені в буковій зоні Українських Карпат. Матеріали багатьох досліджень особливостей поширення тут природного поновлення свідчать, що без лісокультурного втручання в таких умовах неможливо відтворити корінний склад деревостанів із переважанням бука лісового. Це стосується і сильно уражених кореневими гнилями розріджених похідних смерічників у різних лісорослинних умовах, де у складі насінневого потомства повністю домінує смерека. Зняття верхнього намету лісу супроводжуватиметься ще більшим ослабленням насаджень.

Таким чином, у похідних смерічниках усіх вікових груп, під наметом яких є поновлення корінних деревних порід, господарство має бути спрямованим на формування мішаних деревостанів шляхом проведення цільових доглядових рубок. В інших же умовах доцільним є створення попередніх або піднаметових лісових культур з обов'язковим урахуванням кількості, породного складу та характеру розміщення надійного природного поновлення господарсько цінних деревних порід. Найбільшої уваги заслуговує інформація про такі тіневитривалі види як бук, ялиця, граб, клен, липа та ільмові. Окрім цього, для реконструкції невдалих смерекових молодняків 10 – 25-річного віку, зокрема сильно уражених кореневими гнилями, рекомендовано дуб червоний як одну з найстійкіших до збудників хвороб листяну деревну породу [2].

Значний досвід закладання й вирощування піднаметових культур у насадженнях хвойних порід накопичений лісівниками Полісся [4, 9]. Зокрема це стосується створення двохярусних мішаних соснових ценозів шляхом введення дерев листяних порід під наметом сосни звичайної після проходження нею жерднякового віку (близько 50 років). З цією метою апробовані культури дубів звичайного та червоного, липи серцелистої, клена-явора. У 25 – 30-річному віці усі вони формують стійкий другий ярус висотою 5,4 – 13,0 м і повнотою 0,5 – 0,7. Збереженість висаджених рослин доволі висока, а їх кількість сягала: дуба звичайного – 1200, дуба червоного – 1987, клена-явора – 1288 та липи серцелистої – 3343 шт. /га. Проведеними в цих насадженнях дослідженнями встановлено посилення біологічного кругообігу поживних речовин і ростових процесів у деревостанах [9]. Окрім цього, відзначається висока порослева здатність апробованих листяних порід, яка має бути врахованою і в наступній генерації при формуванні мішаних ценозів.

В умовах Українських Карпат належного досвіду створення й вирощування піднаметових лісових культур немає, незважаючи на певне наукове обґрунтування цього заходу [7]. Нами були обстежені ділянки таких культур, створених у попередні роки в ялицевих дібровах і частково ялицевих бучинах в Дрогобицькому та Самбірському держлісгоспах [2, 6]. Отримані результати наведені в табл. 5. Як видно з наведених даних, належного успіху від впровадження комплексу лісокультурних заходів з вирощування піднаметових культур у зріджених дубових і ялицевих деревостанах у віці 80 – 120 років не досягнуто. Водночас

**ЛІСІВНИЦТВО І АГРОЛІСОМЕЛІОРАЦІЯ**

Харків: УкрНДЛГА, 2009. – Вип. 116

перспективним є введення під їх намет граба й інших деревних порід з метою зниження негативного впливу задерніння ґрунту і поліпшення лісового середовища (ділянка 6).

Таблиця 5

**Стан піднаметових лісових культур, створених у зріжджених насадженнях**

№ діл.	ДП, л-во, кв., виділ, площа (га)	Індекс типу лісу	Характеристика ділянки на момент закладання (склад насадження, вік, повнота, зімкненість)	Технологія вирощування культур			Результативність
				рік, спосіб і технологія створення	спосіб змішування	види догляду, кратність	
1	Дрогобицький, Доброгостівське, 64, 11; 0,5	ДзяцД	9Дз1Яц, 110 р., 0,5; 0,6	1971, садіння 2-річними сіянцями См,Яц,Сз, без обробітку ґрунту, розміщення рослин 1,5 x 0,8	ЗрЯц, 1рСм+Сз	розпушування: 3-2-2-2	збереглися поодинокі дерева
2	Дрогобицький, Доброгостівське, 69, 21; 0,5	ДзяцД	8Дз2Вч+Г,Яс, Лс,Яв, 0,5; 0,6	1970, садінням 2-річними сіянцями См на площадках 0,4 x 0,4 м, розміщення 2 x 0,8 м	чисті культури См	розпушування: 3-2-2	- " -
3	Дрогобицький, Нагуєвицьке, 21, 1; 2,5	ДзяцД	6Дз4Яв,од.Г,Яс,Вч, 120 р., 0,6; 0,7	1952, садіння сіянцями Яц на площадках 0,4 x 0,4 м, розміщення 1,5 x 0,8 м	чисті культури Яц	розпушування: 2-2-2	здорових 42,8 %, пригнічених - 41,7 %, Н – 12,5 м, D – 11,5 см
4	Самбірський, Підбужське, 60, 3; 0,5	С2яцБ	10Яц, 80 р., 0,3; 0,4	1975, садіння 2-річними сіянцями См, Яв на площадках 0,4 x 0,4 м, розміщення рослин 1,5 x 0,8 м	1 р. См, 3 р. Яв	- " -	загинули
5	Мукачівський, Мукачівське, 71; 2,5 *	ДзбкД	10Дск; 0,4; задерніла площа	1976, механізований обробіток ґрунту пластами через 6 м	висівання жолудів дуба і садіння сіянців ясеня на пластах	обжинка бур'янів	у 1977 р.: обліковані 13,2 тис. шт./га дуба і 0,4 тис.шт. ясеня; у 1997 р.стан задовільний, склад 8Дз1Яс1Г. Н дуба – 4,7 м, D – 8,2 см; Н ясеня – 5,0 м, D – 9,0 см; у 1988 р. проведено суц. сан. рубку всього намету
6	Там же; 63/12; 6,2 *	- " -	10Дз; 0,3-0,4; задерніла площа	1953, ручний обробіток ґрунту рядами 6,0x1,0м	висаджені дички граба і сіянці ясеня	- " -	у 1976 р.: сформувався підріст Н – 4,5 – 5,0м, задерніння припинилося, в 1999 р. проведено головну рубку, висаджені культури 8Дз1Яс1Яв, у 2004 р. стан задовільний

\* За даними Ф. Ф. Гербути

У Передкарпатті, де на значній площі поширені надмірно зволожені землі, будь-яке лісокультурне втручання вимагає спеціального обробітку ґрунту. Це підтверджує дослід із створення піднаметових культур у Росільнянському лісництві ДП "Солотвинське лісове господарство" (П. А. Трибун).

У розладнаному насадженні зі складом 7См2Яц1Бк: вік – 35 років; повнота – 0,4, сер. Н – 19 м; тип лісу С4бксмЯц культури створені 3-річними саджанцями навесні 1982 року садінням у "кіпці" з розміщенням 2,5 x 1 м. Їх початковий склад 6Бк2Яц1См1Яв. Через 4 роки основну частину дерев розладнаного насадження було зрубано. Решту дорубували поступово. Останні дерева зрубали декілька років тому.

Результати обліку піднаметових культур, проведені лабораторією лісовідновлення в жовтні 2004 року, наведені в табл. 6, дані якої характеризують стан культур після поступової рубки деревного намету.

Таблиця 6

**Стан піднаметових 23-річних культур, створених у розладнаному буково-ялицево-смерековому насадженні**

Порода	Участь у складі за запасом, %	Кількість дерев, шт./га	Сер. Н, м	Сер. D, см
Смерека європейська	57,9	3700	8,4	7,8
Бук лісовий	18,1	1000	8,4	8,3
Береза повисла	17,7	300	18,0	11,4
Ялиця біла	4,1	1100	4,7	4,8
Дуб звичайний	2,2	400	4,8	5,7

На ділянці двічі проведено освітлення та прочищення. Нинішній стан молодняка задовільний. Травмовані дерева виявляються лише спорадично. Густина насадження помітно зросла за рахунок природного поновлення смереки, ялиці й дуба, з'явилася домішка берези. Це все спричинило суттєві зміни складу молодняка. Домінуючі позиції знову посіла смерека, однак наявність достатньої кількості бука, ялиці і дуба дає можливість у подальшому сформувати деревостан корінного складу шляхом цільового проведення доглядових рубок.

Висока зімкненість крон насадження (0,8 – 1,0) загальмувала розвиток трав'яного покриву, яке представлене поодинокими екземплярами ожини, осоки лісової, папороті жіночої. Це ж стосується й рідкого підліску з горобини звичайної, крушини ламкої, верби вужкатої.

**Висновки.** Орієнтація на піднаметові культури в ялицевих, букових і дубових типах лісу у рівнинних і передгірних лісах Карпат виправдана, як один із методів реконструкції розладнаних насаджень. Особливу увагу варто звернути на склад і стан материнського деревостану, а також прорахувати лісівничо-економічну доцільність проведення такого заходу. Піднаметові культури варто закладати великомірними саджанцями швидкорослих деревних порід (модрин європейської та японської, смереки, дуба північного, вільхи чорної) окремими чистими біогрупами чи кулісами). Бажаного ефекту можна досягти лише за своєчасного та якісного проведення агротехнічного догляду за висадженими рослинами, а також доглядових рубань, пов'язаних із веденням лісового господарства.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бигун Н. Ю. Ельники букової зони Карпат. – Ужгород: Карпати, 1990. – 125 с.
2. Вдосконалити систему заходів по лісовідновленню і лісорозведенню в Карпатах: Звіт про НДР № 7. Кер. Бродович Р. І. / УкрНДІГірліс. – Івано-Франківськ, 1998. – 272 с.
3. Вивчити стійкість похідних ялинників Карпат до хвороб і шкідників та розробити систему заходів, направлених на покращення їх санітарного стану і раціональне використання: Звіт про НДР № 25. Кер. Слободян Я. М. / УкрНДІГірліс. – Івано-Франківськ, 2001. – С. 17 – 19.
4. Генсирук С. А., Коваль Я. В., Бондарь В. С. и др. Использование и воспроизводство лесных ресурсов УССР. – К.: Наук. думка. – 1986. – 311 с.

5. Івченко А. І. Дуб червоний (*Quercus rubra* L.) в лісових насадженнях Львівщини: Автореф. дис. ... канд. с.-г. наук. / УкрДЛТУ. – Львів, 2002. – 18 с.

6. Кацуляк Ю. Д., Бродович Р. І., Порада Т. М. Лісівнича ефективність попередніх та під наметових культур у лісах дубової формації Передкарпаття // Науковий вісник. Лісівницькі дослідження в Україні (ІХ-ті Погребняківські читання). Вип. 13.3. – Львів, 2006. – С. 228 – 234.

7. Ониськів Н. І. Повышение продуктивности низкополнотных и других малоценных насаждений Полесья, лесостепи и Карпат УССР созданием культур под пологом: Автореф. дис. д.-ра с.-г. наук / Укрсельхозакадемия. – К., 1982. – 40 с.

8. Разработаны технологические режимы ведения хозяйства в производных ельниках Карпат: Отчет о НИР 1216-84 / Рук. В. М. Кричун / КФ УкрНИИЛХА. – Ивано-Франковск, 1985. – 103 с.

9. Рибак В. О. Біоекологічні та лісівничі основи управління продукційним процесом в соснових ценозах Українського Полісся: Автореф. дис. д.-ра с.-г. наук / НАУ. – К., 2004. – 42 с.

10. Справочник лесовода // Под ред. П. С. Пастернака. – К.: Урожай, 1990. – С. 172 – 182.

11. Трибун П. А. Природне відновлення смереки білої і ялини у вологому сугрудку Прикарпаття // Питання екології гірських лісів Карпат. – К.: Держсільгоспвидав УРСР, 1963. – С. 91 – 100.

12. Усовершенствовать лесоводственные способы повышения устойчивости еловых насаждений к корневой губке в условиях Карпат: Отчет о НИР № 25. Рук. Трибун П. А. / КФ УкрНИИЛХА. – Ивано-Франковск, 1982. – С. 66 – 67.

Gudyma V. M., Brodovich R. I., Katsulyak Y. D., Klyuchta I. I.

SILVICULTURAL WAYS OF CORRECTION OF DERIVATIVE FUR-TREE FOREST STANDS TO THE UKRAINIAN CARPATHIANS

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

Materials of researches on efficiency of reconstruction of secondary spruce stands and cultivation of preliminary and undershed plantations in fir, beech and oak forest types of the Ukrainian Carpathians are presented. Measures for its increase are defined and proved.

**К е у w o r d s** : preceding and undershed cultures, secondary spruce stands, effectiveness, restoration.

Гудима В. М., Бродович Р. І., Кацуляк Ю. Д., Ключта І. І.

ЛЕСОКУЛЬТУРНЫЕ ПУТИ ИСПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДНЫХ ЕЛОВЫХ ДРЕВОСТОЕВ В УКРАИНСКИХ КАРПАТАХ

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

Изложены материалы исследований эффективности реконструкции производных еловых насаждений и выращивания предварительных и подпологовых культур в пихтовых, буковых и дубовых типах леса Украинских Карпат. Определены и обоснованы мероприятия по ее повышению.

**К л ю ч е в ы е с л о в а** : предварительные и подпологовые культуры, производные еловые древостои, эффективность, возобновление.

*Одержано редколегією 12.12.2008 р.*

УДК.634.0 (07)

**Ф. Ф. ГЕРБУТ, Ю. Р. БРОДОВИЧ \***  
**КОМПЛЕКСНИЙ ПІДХІД ДО ЛІСОВІДНОВЛЕННЯ**  
**У ГІРСЬКОМУ ЛІСІВНИЦТВІ**

*Карпатська лісова науково-дослідна станція УкрНДЦЛГА*

Розглядаються питання комплексного підходу до процесів лісовідновлення на зрубках у гірському лісівництві Карпат, оптимального поєднання природного і штучного лісовідновлення та формування корінних різновікових деревостанів.

Ключові слова: зруби, лісовідновлення, підріст, лісові культури.

Процес лісовідновлення – невід’ємна складова безперервного функціонування лісових екосистем. Існують два шляхи лісовідновлення – природний, регульований людиною процес, спрямований на створення нового покоління лісу природним шляхом, а також штучний, коли відтворення нового покоління лісу відбувається шляхом садіння або висівання головних і супутніх порід на місці зрубаного лісу. Природне лісовідновлення – найважливіша функція лісу, завдяки якій він здатен постійно існувати на зайнятій території без особливого втручання людини. У період екстенсивного господарства, при застосуванні лише вибіркової системи лісокористування і при сприятливих умовах, питання лісовідновлення навіть не виникало. Але із зростанням обсягів використання деревини в лісах розпочався перехід до суцільного способу її заготівлі. Негативні наслідки суцільних рубок лісівники відчули вже у другій половині XIX століття, коли процес природного лісовідновлення головними породами значно погіршився. У розвинених державах розпочалися пошуки оптимальних шляхів лісокористування, які мали гарантувати процес природного лісовідновлення. В Україні процеси природного відновлення лісу вивчали на початку 20-х років минулого сторіччя. У Карпатах широкомасштабні дослідження цієї проблеми розпочалися з часу організації Карпатської лісодослідної станції на початку п’ятдесятих років у зв’язку з розробкою нових правил рубок головного користування.

На природне відновлення лісу насамперед впливають умови освітлення та особливості процесу виникнення самосіву під наметом лісу і на зрубках. Протягом тривалого часу в лісі триває еволюційний процес природного відтворення – накопичення самосіву під наметом. На його появу, кількість, стан і збереженість впливають репродуктивна здатність материнського намету, його вік, повнота, тип лісу, структурна будова, ґрунтово-кліматичні умови, а в гірських умовах – також особливості рельєфу (експозиція і крутизна схилів), розміри і розміщення зрубів. Одним із основних чинників впливу на життєвість самосіву є освітленість, а після лісокористування – способи рубок і технологія їх проведення.

Процеси природного відновлення в Карпатах найкращим чином відбуваються у букових лісах. Оптимальні умови проходження процесу лісовідновлення створюються у вологих бучинах і суббучинах, дещо гірші – в сухих типах лісу при повнотах 0,6 – 0,7. Упродовж тривалого періоду під наметом накопичуються до 20 – 50 тис. штук самосіву. Характер розміщення самосіву – куртинний. За нашими багаторічними даними, на суцільних зрубках зберігається до 22 % благонадійного підросту. При дотримуванні вимог правил рубок лісу, особливо методів трелювання деревини, збереженість підросту може бути підвищена до 50 %. На лісосіках вибіркового господарства кількість збереженого самосіву майже подвоюється. Після суцільної рубки на зрубках має бути збережено 7,5 – 9,0 тис. штук/га підросту, який займатиме 75 – 80 % площі. За таких умов природне відновлення на зрубках може відбуватися без лісокультурного втручання. При значно більшій кількості збереженого підросту на більшості ділянок зустрічність підросту становить 50 – 60 %. У таких випадках потрібно пересаджувати частину підросту на місця зрубу, де поновлення відсутнє.

Для ялинових лісів достатнім для природного відновлення вважається наявність підросту ялини кількістю 6,0 – 7,2 тис. штук на 1 га з таким самим розміщенням на площі.

\* © Ф. Ф. Гербут, Ю. Р. Бродович, 2009

Процес відпаду підросту на свіжих зрубках триває ще протягом 1 – 2 років, а вже через 3 – 4 роки стабілізується.

Природне відновлення в яличниках під наметом лісу, за винятком сирих гіротопів, відбувається задовільно. Максимальна кількість накопиченого самосіву може коливатися в межах 50 – 100 тис. штук, а середня величина сягає 10 – 50 тис. штук на 1 га. Найчастіше виявляється підріст віком до 10 років. Кількість рослин старших вікових груп значно менша. Процес появи й формування підросту триває постійно. При недостатній освітленості інтенсивний відпад підросту відбувається у 6 – 9-річному віці. Ріст ялиці повільний. У віці 5 років підріст досягає висоти 10 см, а у віці 10 років – до 17 см. До 10-річного віку розміщення самосіву порівняно рівномірне, а далі залежно від інтенсивності освітлення триває процес просторового формування. У сформованих куртинах діаметром 6 – 15 м підріст зберігається до головної рубки. Вікова розбіжність підросту тут значна: від 2 – 3 до 30 – 40 років і більша.

Подібні процеси природного відновлення відбуваються в дубових і змішаних насадженнях з участю дуба. Весною реєструється масова поява самосіву дуба – 100 – 120 тис. штук на 1 га. Але, у зв'язку з низькою освітленістю, вже під кінець вегетації відбувається масовий відпад. Процес відпаду триває 3 – 4 роки, до переходу дубків у торчки і повного їх відпаду. Для природного відновлення дубових зрубів є достатньою збереженість підросту 4,3 – 4,6 тис. штук на 1 га, з охопленням до 75 % площі зрубів. Для накопичення достатньої кількості самосіву дуба необхідно протягом тривалого періоду проводити заходи щодо стимулювання плодоношення та збереження самосіву – зрідження верхнього і підпорядкованого наметів, догляд за підростом тощо.

Особливістю відновлення дуба скельного в зоні передгірських дубово-букових лісів у  $D_{2-3} - C_{2-3}$  є повне витіснення дуба буком. Тому в цій зоні основним завданням є сприяння росту дуба скельного. При недостатній кількості або відсутності цієї породи її потрібно вводити штучним шляхом. Розміщення самосіву дуба на площі зрубів має бути таким, як і в інших порід. Для забезпечення цього показника доцільно використовувати самосів дуба для рівномірного заповнення вільних місць на зрубі.

Досягнутий за останні 10 років рівень 37 % природного відновлення зрубів бучин і ялинників у Закарпатті явно недостатній. Цей рівень може сягати у бучинах до 50 %, але досягти його найближчим часом нереально у зв'язку з неефективною технологією лісорозробок. На решті зрубів лісовідновлення відбувається штучним шляхом. За останні 30 років створено лісові культури на загальній площі 70,7 тис. га, у тому числі на зрубках – 96 %, а 4 % – на землях меліоративного фонду.

На підставі матеріалів багаторічних досліджень обґрунтовані цільові склади та розроблені перспективні типи лісових культур для умов Карпат (табл.). При цьому запропоновано диференціювати лісокультурні площі залежно від породних складів материнських насаджень – зруби, що утворилися після вирубаня корінних і похідних деревостанів.

Склад лісових культур і кількість садивних місць визначено за головною породою-ефікатором. При переведенні лісових культур у вкриті лісовою рослинністю землі збереженість головної породи має становити не менше 70 %. Формування цільового складу насадження здійснюється рубками догляду, а різновікової структури деревостанів – рубками переформування.

**Висновки.** Досягнутий нині рівень природного відновлення букових зрубів на Закарпатті у 37 % цілком реально довести до 50 %, переважно за рахунок екологізації технологій лісорозробок, сприяння появі природного поновлення, його збереженню та забезпеченню оптимальних умов росту й розвитку. Основним завданням штучного лісовідновлення залишаються закладання й подальше формування цільових складів майбутніх деревостанів.



**ЛІСІВНИЦТВО І АГРОЛІСОМЕЛІОРАЦІЯ**  
Харків: УкрНДЦЛГА, 2009. – Вип. 116

Таблиця

**Цільові склади і тип лісових культур в Карпатах**

Господарські групи типів лісу	Індекси типів лісу	Початкові		Рекомендовані головні й супутні породи	Якість культур у віці переведення			Цільові показники у 100-річному віці		
		склад	густота гол. породи, тис. шт./га		клас якості	кількість гол. породи, тис. шт/га	середня висота, м	склад I ярусу	к-сть дерев, тис. шт./га	запас, м <sup>3</sup> /га
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Свіжі і вологі грабові судіброви і діброви	D <sub>2</sub> ГД D <sub>3</sub> ГД D <sub>3</sub> ГД C <sub>2</sub> ГД	8Дз1Г1Яс + Сп	4,3 3,5 2,7	Дч, Дс, Г, Чш, Яб, Гр, Сл, Лп, Кл.г, Кл.п, Яс.з, Іл., Ясв, Яв, Бр, Ак, Лщ, Гор.з, Киз, Кал,	I II III	3,3 2,7 2,1	1,2 1,1 1,0	8 – 9Дз 1 – 2Г +Сп	350 – 400	400 – 500
Свіжі і вологі букові судіброви і діброви	D <sub>2</sub> БкД C <sub>2</sub> БкД D <sub>3</sub> БкД C <sub>3</sub> БкД	6Дз 3Бк Яс+Сп	4,6 4,2 3,0	Дз, Дс, Г, Бк, Кл.г, Кл. п, Яв, Лп, Яс.з, Дч, Чш, Іл., Бр, Гор, Бр, чагарники	I II III	3,5 3,2 3,0	1,3 1,2 1,1	5 – 6Дз 4Бк+Яс.	400 – 500	500 – 550
Судіброви і діброви з участю ялиці	C <sub>3</sub> яцбк Д D <sub>3</sub> яцбк Д	6Дз3Яц1Бк + Сп	4,6 4,2 3,9	Дз, Дс, Г, Яц, Бк, Ял, Мд, Кл.г, Кл. п, Яв, Лп, Яс.з, Дч, Чш, Іл.,	I II III	3,5 3,2 3,0	1,3 1,2 1,1	6 – 7Дз 3Яц+Сп	400 – 500	550 – 650
Сухі і бідні дубові насадження	D <sub>1</sub> ГД C <sub>1</sub> ГД	8Дз1Г1Сп	4,3 3,5 2,7	Дз, Дс, Кл.г, Сз, Ак, Г, чагарники	I II III	3,3 2,7 2,1	1,2 1,1 1,0	9Дз1Г	300 – 350	200 – 250
Свіжі і вологі чисті субучини і бучини	D <sub>3</sub> Бк D <sub>2</sub> Бк C <sub>2</sub> Бк	8Бк1Яв 1Яс+СП	6,0 5,6 4,6	Бк, Ял, Мд, Яц, Дс, Кл.г, Іл., Яс.з, чагарники	I II III	4,6 4,3 3,5	1,5 1,3 1,1	10Бк+Яв +Яс	250 – 300	500 – 550
Свіжі і вологі субучини і бучини з участю дуба і граба	C <sub>3</sub> ГБк D <sub>2</sub> ГБк; D <sub>2</sub> ДГБк D <sub>3</sub> ГБк C <sub>2</sub> ГБк D <sub>3</sub> ДГБк	7Бк 2Дз 1Сп	6,0 5,6 4,6	Бк, Дз, Дс, Г, Мд, Ял, Кл.п, Яс.з, Лп.д, Кл.г, Іл. Яц, чагарники	I II III	4,6 4,3 3,5	1,5 1,3 1,1	8 – 9Бк 1 – 2Дз + Г+Сп	300 – 350	500 – 600

**ЛІСІВНИЦТВО І АГРОЛІСОМЕЛІОРАЦІЯ**

Харків: УкрНДЦЛГА, 2009. – Вип. 116

*Продовж. табл.*

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Свіжі і вологі субучини і бучини з участю хвойних і інших порід:</i>										
а) з участю в домішці хвойних порід	С <sub>3</sub> смЯц Бк Д <sub>3</sub> смЯц Бк	6Бк3Яц1Ял	6,0 5,6 4,6	Бк, Яц, Ял, Мд, Дч, гор, Кл.г, Іл., Яс.з, ча- гарники	I II III	4,6 4,3 3,5	1,5 1,3 1,1	6 – 7Бк 3 – 4Яц + Ял	250 – 300	450 – 550
б) з участю в домішці хвойних, граба, дуба	Д <sub>3</sub> яцБк Д <sub>3</sub> гяц Бк Д <sub>3</sub> дяц Бк	5Бк3Яц1Дз 1Ял	6,0 5,6 4,6	Бк, Яц, Ял, Дс, Дз, Г, Іл., Кл.г, чагарни- ки	I II III	4,6 4,3 3,5	1,5 1,3 1,1	6 – 7Бк 3 – 4Яц +Ял	250 – 300	450 – 550
Вологі й сирі при-полонинні високогірні яворові субучини й бучини	С <sub>3-4</sub> яв Бк	7Бк3Яв	6,0 5,6 4,6	Бк, Яв, Ял, Влс, Сз, Гор, чагар- ники	I II III	4,6 4,3 3,5	1,5 1,3 1,1	9Бк1Яв	400 – 450	350 – 450
Чисті смереч-ники	С <sub>3</sub> Ял, В <sub>3</sub> Ял	9Ял1Сп	4,3 3,5 2,7	Ял, Ск, Сз, Яв, Бер, В, Ялв	I II III	3,3 2,7 2,1	1,3 1,2 1,1	10Ял+Сп	500 – 600	500 – 650
Смерека з участю ялиці	Д <sub>3</sub> яцЯл В <sub>3</sub> яцЯл	7Ял2Яц1Сп	4,3 3,5 2,7	Ял, Яц, Яв, Бер.б, Гор., ча- гарники	I II III	3,3 2,7 2,1	1,3 1,2 1,1	7 – 8Яц 2 – 3Ял +Сп	500	650 – 700
<i>Смерека з участю ялиці білої і Бк</i>										
а) з участю См, Яц і Бк	С <sub>3</sub> бкяц Ял	5Ял3Яц2Бк+ Сп	4,3 3,5 2,7	Ял, Бк, Яв, Мд, Св, Іл., Лпд, Кл.г, чагарни- ки	I II III	3,3 2,7 2,1	1,3 1,2 1,1	5Ял 2 – 3Яц 2 – 3Бк +Сп	400 – 500	650 – 800
б) смерека з участю бука	Д <sub>3</sub> бкяц Ял	7Ял2Бк1Сп	4,3 3,5 2,7	Ял, Бк, Яв, Бер, Гор	I II III	3,3 2,7 2,1	1,3 1,2 1,1	7 – 8Ял 2 – 3Бк +Сп	450 – 500	600 – 750
Вологі суяличник и і яличини з участю граба, дуба і бука	Д <sub>3</sub> дбкЯ цД <sub>3</sub> гбк Яц С <sub>3</sub> дЯц; С <sub>3</sub> дбкЯ ц Д <sub>3</sub> бкЯц	6 – 7Яц 2 – 3Бк 1Д + Гр	4,3 3,5 2,7	Яц, Бк, Дз, Дч, Дс, Г, Лпд, Клг, Яс, Гор, чагарни- ки	I II III	3,3 2,7 2,1	0,9 0,8 0,7	7 – 8Яц 2 – 3Бк +Дз+Г	600 – 700	700 – 800
Вологі суяличини і яличини з участю бука і см.	С <sub>3</sub> бксм Яц	5Яц3Ял 2Бк+Сп	5,5 5,2 3,9	Яц, Ял, Бк, Дч, Яв, Мд, Іл., Гор, чагарн.	I II III	4,2 4,0 3,0	0,9 0,8 0,7	4 – 5Яц 2 – 3Ял 2 – 3Бк +Сп	500 – 600	700 – 800
Вологі й сирі суяли-чини і яли-чини з учас-тю смереки	С <sub>3</sub> ялЯц С <sub>4</sub> ялЯц	6 – 7Яц 3 – 4Ял+Сп	5,5 5,2 3,9	Яц, Ял, Бк, Дз, Лпд, Влуч, Лщ	I II III	4,2 4,0 3,0	0,9 0,8 0,7	5-6Яц 4-5Ял +Бк+Сп	600	700 – 750

*Продовж. табл.*

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Сирі і мокрі вільхові сугрудки і груди	C <sub>4-5</sub> Влс D <sub>4-5</sub> Влч	10Вл+Сп	10,0 9,1 7,5	Влс, Влч, Ял, Бер, Ос, В, Яс, Яв, інші	I II III	7,0 6,5 5,9	2,0 1,5 1,3	10Вл +Сп	400 – 500	250 – 350

Gerbut F. F., Brodovich Y. R.

**COMPLEX APPROACH TO FOREST RENEWAL IN MOUNTAIN FORESTRY**

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

The question of complex approach to forest renewal in clear-cuts in Carpathians mountain forestry are considered. Optimal combination of natural and artificial regeneration and forming of natural uneven-age forest stands are suggested.

**К е у w o r d s :** clear-cut, forest regeneration, understory, forest plantations.

Гербут Ф. Ф., Бродович Ю. Р.

**КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЮ В ГОРНОМ ЛЕСОВОДСТВЕ**

*Карпатская лесная научно-исследовательская станция УкрНИИгорлес*

Рассматриваются вопросы комплексного подхода к процессам лесовосстановления на вырубках в горном лесоводстве Карпат, оптимальное сочетание естественного и искусственного лесовосстановления и формирования коренных разновозрастных древостоев.

**К л ю ч е в ы е с л о в а :** вырубка, лесовозобновление, подрост, лесные культуры.

*Одержано редколлегією 12.12.2008 р.*

УДК 630\*238

**Ю. М. ДЕБРИНЮК \***

**ПЛАНТАЦІЙНІ ЛІСОВІ НАСАДЖЕННЯ ЯК ОБ'ЄКТИ НЕВИЧЕРПНОГО  
ВИРОБНИЦТВА ЕНЕРГЕТИЧНОЇ БІОМАСИ**

*Національний лісотехнічний університет України*

Висвітлені питання доцільності створення плантаційних насаджень як «енергетичних плантацій» для отримання значних обсягів деревної сировини. Розроблені принципи створення таких насаджень шляхом запровадження зміни порід. Наведені приклади високопродуктивних насаджень ялини, модрина, псевдотсуґи як об'єктів плантаційного вирощування. Розраховано обсяги створення «енергетичних плантацій» в Західному Лісостепу України.

**К л ю ч о в і с л о в а :** плантаційні насадження, енергетичні плантації, ялина, модрина, псевдотсуґа.

Нині існують усі підстави стверджувати, що через кілька десятків років деревина буде відігравати дуже помітну роль у світовій енергетичній системі. Бурхливий розвиток біоенергетики у всьому світі визначається збільшенням виробництва та переробки деревини, як поновлюваного енергетичного ресурсу.

Біомаса деревини, яка продукується на так званих "енергетичних плантаціях", є енергетичним ресурсом, який уже тепер становить помітну частку у задоволенні енергетичних потреб багатьох країн світу. Цей енергетичний ресурс при запровадженні високоефективних технологій спроможний значною мірою замінити непоновлювані викопні види палива, запаси яких з кожним роком зменшуються, а світові ціни – зростають. Однак, широке використання біомаси як енергетичної сировини доцільне лише у випадку наявного економічного та екологічного ефектів їх використання.

Цікавість до деревини як поновлюваного джерела енергії виникла в кінці 70-их років минулого століття внаслідок чергової енергетичної кризи. Саме тоді почався серйозний пошук альтернативних нафті енергоносіїв, і у низці країн почали розробляти ефективні технології енергетичного використання деревини. Зрозуміло, що для отримання деревини в необхідних обсягах потрібне було закладання потужної сировинної бази. Тому з цією метою у США у 1979 році було прийнято спеціальну програму, яка передбачала створення так званих "енергетичних" плантацій із використанням густого садіння швидкорослих порід – тополі, евкالیпта, вільхи та ін. на 10 % території держави [17].

Використання деревини як енергетичної сировини є перспективним і для України – держави, що традиційно, подібно іншим розвиненим країнам, орієнтована на невідновлювані джерела енергії – кам'яне вугілля, нафту, природний газ. Оскільки природних покладів останніх двох енергоносіїв в Україні недостатньо, то розвиток держави знаходиться у прямій залежності від нестабільних світових цін на ці енергетичні носії. Тому використання біомаси дерева, передусім – для комунальних потреб дало б змогу частково замінити дорогий газ на дешевше деревне паливо.

Процес забезпечення енергогенеруючих підприємств деревинною сировиною має три основні складові: а) продукування біомаси на спеціальних плантаціях, що пов'язане із певними фінансовими витратами; б) використання відходів деревообробних підприємств; в) збільшення обсягів заготівлі лісосічних залишків і неліквідної деревини на лісосіках. Останнє не потребує значних затрат, але тягне за собою додаткове вилучення з лісових ділянок разом із лісосічними залишками елементів мінерального живлення і як наслідок – виснаження ґрунту та зниження продуктивності наступного покоління деревостану. Тому тут усе-таки, на нашу думку, слід надавати перевагу способу продукування деревної маси на "енергетичних плантаціях", роль яких в умовах України можуть відігравати плантаційні лісові насадження.

Під плантаційними лісовими насадженнями, або культурами (ПЛК) ми розуміємо штучні рослинні угруповання, вирощувані під керуванням людини із цільовою спрямованістю на

\* Ю. М. Дебринюк, 2009

прискорене промислове отримання спеціальної лісової продукції у більших обсягах і у значно коротші терміни, ніж у лісових культурах, вирощуваних за традиційною технологією. Створення плантаційних насаджень орієнтоване передусім на пришвидшене отримання деревної біомаси за спеціальними проектами, які розробляються на весь цикл вирощування таких "енергетичних плантацій" відповідно до їх цільової спрямованості.

Породи, які запроваджуються для продукування деревної маси, мають задовольняти основній вимозі – накопичувати максимальну кількість деревної сировини у якомога коротші терміни. Як відомо, поняття швидкоростлості поширюється на види, які в "середніх" за родючістю умовах та за середньої щільності вирощування протягом трьох-чотирьох років продукують 6 т/га сухої речовини. У середніх широтах для цієї мети підходять верби, тополі та осика – як "чисті" види, так і їхні гібриди [15]. Поряд із цим, в умовах Західного Лісостепу України ми вважаємо перспективним заходом запровадження для цієї мети хвойних порід – ялини, модрина та псевдотсуги. Основою для такого вибору є висока й дуже висока швидкість росту цих видів, здатність до формування високопродуктивних чистих і мішаних деревостанів, швидко накопичувати значні обсяги біомаси, можливість отримання доходів ще задовго до головної рубки плантаційних насаджень, цінність деревини порід, наявність наукового та виробничого досвіду культивування цих хвойних видів.

Важливим у цьому аспекті є сам принцип підходу до вирощування "швидкої" деревини та біомаси загалом. Як відомо, в основу створення лісових культур покладений типологічний принцип, згідно з яким головну породу на тому самому місці культивують протягом багатьох поколінь. При цьому результати досліджень [1, 11] свідчать про гірший ріст кожного наступного покоління рослин тих самих видів, що пояснюється ґрунтовтомою – накопиченням токсичних речовин, які певний час зберігаються у ґрунті [1, 4, 9, 16]. Причина цього явища полягає в тому, що при розробці заходів з підвищення продуктивності лісостанів недооцінюється один із найважливіших природних чинників – безперервний процес зміни рослинних формацій, зумовлений біологічною природою самого лісу, і який дає можливість максимальною мірою використовувати потенційні сили природи при мінімальних економічних затратах.

З біологічного погляду зміна порід є корисною, передусім – для підвищення стійкості лісових насаджень [2, 3]. Тому короткочасна зміна корінного деревостану на плантаційне насадження і зворотній процес можуть відіграти позитивну роль у підвищенні продуктивності та стійкості лісових культурфітоценозів.

За нашими даними, потенційна продуктивність лісових земель, зокрема – в умовах Західного Лісостепу використовується далеко не повністю. Причина полягає у наявності низькопродуктивних насаджень, які ростуть у порівняно багатих і багатих типах лісорослинних умов [8]. Саме такі ділянки і є потенційними площами для закладки плантаційних насаджень. Критерієм підбору площ є можливість досягнення максимального ефекту при лісовирощуванні, заготівлі і транспортуванні деревини. Чим багатші лісорослинні умови, тим менші капіталовкладення потрібні на продукування значних обсягів деревної біомаси в обмежені терміни.

Запропонований нами підхід до отримання біомаси у плантаційних насадженнях на принципах породозміни [7] орієнтований саме на інтенсивне лісовирощування із раціональним використанням природних потенційних можливостей типів лісорослинних умов. Він полягає у продукуванні значних обсягів деревної маси у найкоротші терміни без застосування високовартісних прийомів лісовирощування (напр., інтенсивного обробітку ґрунту, внесення добрив) та повної або часткової окупності затрат на плантаційні насадження за рахунок проміжного користування (новорічні ялинки, дрібна і середня деревина тощо). У вмілому використанні природного потенціалу типу лісорослинних умов і полягає сутність нашого концептуального підходу до проблеми плантаційного лісовирощування на відміну від існуючих традиційних способів відтворення лісових насаджень [12, 14, 15]. В основі цього процесу лежить принцип породозміни, який бере до уваги природний

циклічний процес зміни порід з урахуванням дії на едафічне середовище "попередників" і "наступників" за схемою: *похідний або корінний низькопродуктивний деревостан* → *плантаційне насадження* → *корінний високопродуктивний деревостан*.

Плантаційні насадження створюють на короткий проміжок часу – 40 – 70 років, а після їх суцільної рубки відновлюють корінний тип деревостану шляхом запровадження лісових культур (рис. 1). У процесі вирощування плантаційних насаджень отримуємо проміжні продукти, а також кінцевий продукт, які виражаються через низку специфічних елементів. Окремі елементи є спільними як для проміжного, так і для кінцевого продуктів лісовирощування.

Застосування породозміни усуває протиріччя між вирощуванням корінних насаджень і створенням плантаційних лісових насаджень. Породозміна є доповненням, логічним продовженням традиційного ведення лісового господарства в Україні, і враховує, передусім, фактор взаємовпливу деревних порід, заходи з підвищення едафічного потенціалу лісорослинних умов та його якнайповнішого використання.

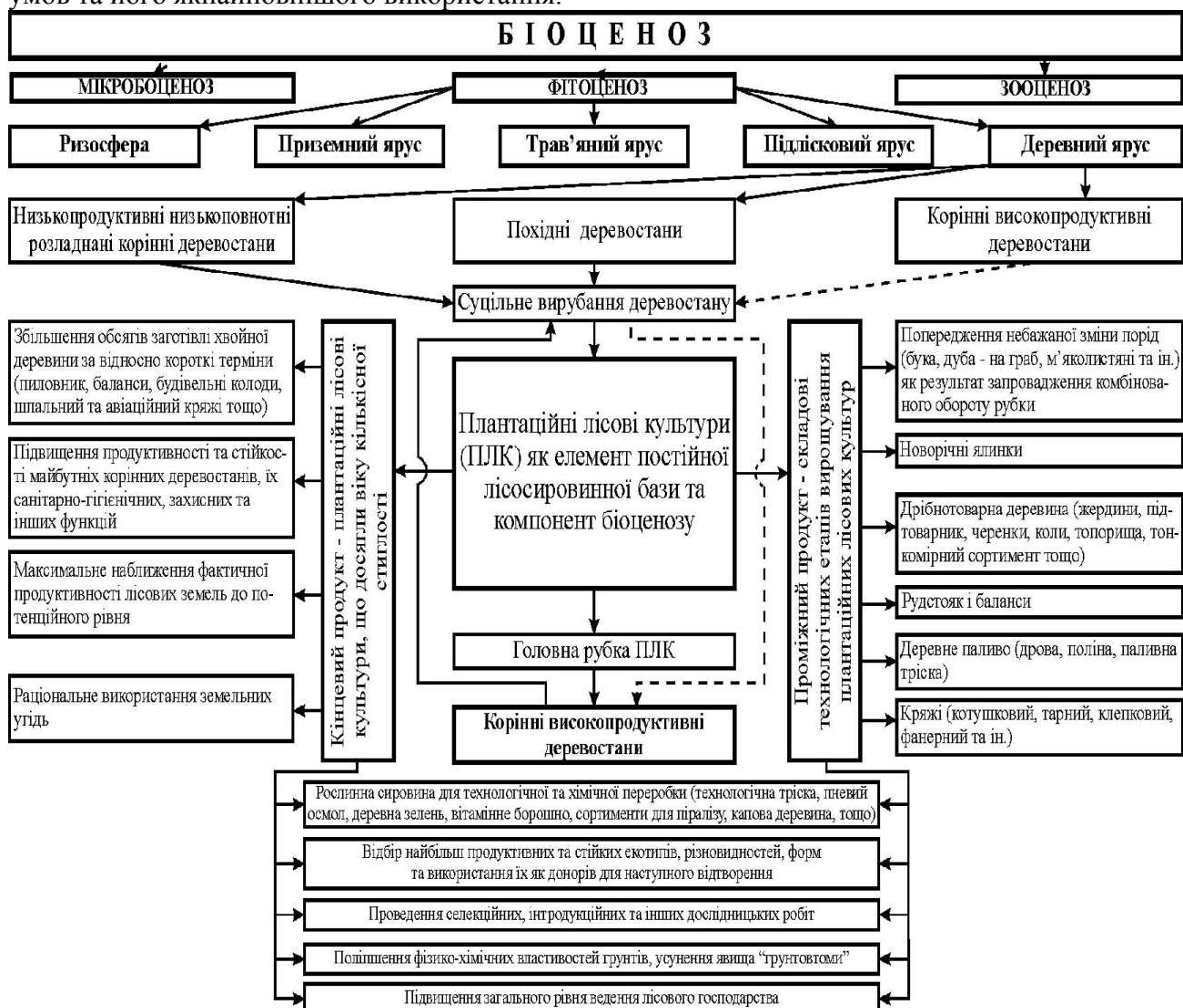


Рис 1 – Місце та соціально-екологічні функції плантаційних лісових насаджень у загальному циклі лісовирощування на принципах породозміни

При запровадженні плантаційних лісових насаджень ніяким чином не може бути поставлена під сумнів доцільність дотримання типологічного принципу створення лісових культур. Тут маємо лише приклад короткотермінового переривання вирощування беззмінної культури

через створення "проміжної ланки" – плантаційних культур із наступним відновленням корінного насадження [10].

На засадах плантаційного вирощування можна також формуватися штучні лісові насадження, закладені за традиційною технологією, і природні молодняки з достатньою кількістю швидкорослих і рівномірно розміщених на площі дерев цільової породи.

У Західному Лісостепу ростуть високопродуктивні насадження швидкорослих хвойних видів, які можуть бути прототипами плантаційних насаджень для отримання значної кількості деревної маси як енергетичної сировини.

За результатами наших досліджень, при запровадженні плантаційних насаджень ялини європейської загальний запас лише стовбурної деревини за один цикл продукування (41 – 50 років) сягає 400 – 600 м<sup>3</sup>/га залежно від типу лісорослинних умов. У процесі розріджень плантаційних насаджень ялини при початковій густоті 10 тис. шт./га можна отримати близько 5 тис. шт. новорічних ялинок у віці 5 – 6 років і 2,5 – 3 тис. шт. – у віці 8 – 10 років на 1 га. Лісівничо-таксаційні характеристики молодих високопродуктивних культур ялини у різних регіонах Західного Лісостепу відображені в табл. 1.

Таблиця 1

**Лісівничо-таксаційна характеристика лісових культур ялини європейської як прототипів плантаційних насаджень**

Порода	Висота, м	Діаметр, см	Густота, шт./га	Абсолютна повнота, м <sup>2</sup> /га	Запас, м <sup>3</sup> /га	Бонітет	Початкова густота (шт./га); розміщення (м х м); схема змішування
<i>Проба №134; Чудейське л-во, кв. 18, в. 3; D<sub>3-2</sub>-дБк; 30 р.; 10Ял (Чернівецька обл.)</i>							
Ялина	19,3	17,4	1671	39,83	418	Ic	12500; 1,0 х 0,8;
<b>Р а з о м</b>			<b>1671</b>	<b>39,83</b>	<b>418</b>		чисті ряди ялини
<i>Проба №184; Липниківське л-во, кв. 10, в. 3; D<sub>3</sub>-гД; 30 р.; 10Ял (Львівська обл.)</i>							
Ялина	20,5	20,3	1187	40,98	425	Id	11100; 1,5 х 0,6;
<b>Р а з о м</b>			<b>1187</b>	<b>40,98</b>	<b>425</b>		чисті ряди ялини
<i>ПД-бяс; Сливківське л-во, кв. 30, в. 9; С<sub>3</sub>-ял-яцБк; 35 р.; 10Ял + Б; (Ів.-Франківська обл.)</i>							
Ялина	14,9	16,2	3067	63,05	532	I	6600;
Береза	16,5	20,0	17	0,52	4		1,5 х 1,0;
<b>Р а з о м</b>			<b>3084</b>	<b>63,57</b>	<b>536</b>		чисті ряди ялини
<i>Проба №4сп; Суразьке л-во, кв.126, в.5; D<sub>2</sub>-гД; 39 р.; 10Ял + Мдг, С (Тернопільська обл.)</i>							
Ялина	20,6	20,9	1174	40,36	435	Ib	6250;
Модр. (Hj)*	26,3	38,1	7	0,84	13		2,0 х 0,8;
Сосна	22,2	26,9	11	0,63	6		в чистих рядах Ял
<b>Р а з о м</b>			<b>1192</b>	<b>41,83</b>	<b>454</b>		поодинокі Мдг
<i>Проба №5б; Костопільське л-во, кв.22, в.35; С<sub>3</sub>-г-дС; 40 р.; 9Ял1С+ Д, Б (Рівненська обл.)</i>							
Ялина	20,8	22,1	905	34,89	375	Ib	10000;
Сосна	21,2	20,0	113	3,57	38	Ib	2,0 х 0,5;
Дуб	15,5	12,4	113	1,37	11	I	чисті ряди ялини
Береза	18,3	14,6	21	0,34	3		
<b>Р а з о м</b>			<b>1152</b>	<b>40,17</b>	<b>427</b>		
<i>Проба №7сл; Славутське л-во, кв. 5, в. 36; С<sub>3</sub>-г-дС; 40 р.; 10Ял + С (Хмельницька обл.)</i>							
Ялина	21,5	22,0	1099	41,63	467	Ib	11100;
Сосна	21,9	23,4	61	2,61	29	Ib	1,5 х 0,6;
<b>Р а з о м</b>			<b>1160</b>	<b>44,24</b>	<b>496</b>		чисті ряди ялини

\*При дослідженні гібридів ми дотримувалися положень [5], коли гібридні модрини за переважними ознаками поділяють на три групи: **Hj** (переважають ознаки *L. leptolepis*), **He** (переважають ознаки *L. decidua*) та **Ht** (переважають проміжні ознаки). Першу групу гібридів позначали як *Larix eurolepis*, а другу – як *Larix leptoeurolepis*. Третю групу гібридів модрини не вивчали.

Загальний запас лише стовбурної деревини модрин європейської та японської за період вирощування плантаційних насаджень (51 – 60 років) перевищує 1 тис. м<sup>3</sup>/га, а модрини гібридної – 1,4 тис. м<sup>3</sup>/га. Окремі гібриди модрини європейської та японської до 25-річного віку ростуть за Іе – Іf класами бонітету. Характеристики найбільш продуктивних насаджень модрини відображені у табл. 2 – 4.

**ЛІСІВНИЦТВО І АГРОЛІСОМЕЛІОРАЦІЯ**  
Харків: УкрНДЦЛГА, 2009. – Вип. 116

Таблиця 2

**Лісівничо-таксаційна характеристика лісових культур модрина європейської  
як прототипів плантаційних насаджень**

Порода	Висота, м	Діаметр, см	Густота, шт./га	Абсолютна повнота, м <sup>2</sup> /га	Запас, м <sup>3</sup> /га	Бонітет	Початкова густота (шт./га); розміщення (м х м); схема змішування
<i>Проба №3н; Нестюківське л-во, кв. 29, в. 15; D<sub>2-2</sub>Д; 39 р.; 10Мде + Клг, Брст, Лп, Г (Львівська обл.)</i>							
Модрина	23,7	27,7	873	52,69	590	Ic	4500; 1,5 х 1,5; чисті ряди <i>L. decidua</i> з домішкою <i>L. leptoeuropaea</i>
Клен	8,3	7,0	2316	8,86	35		
Берест	24,8	23,7	24	1,19	15	Ic	
Липа	10,8	11,1	88	0,81	5		
Граб	18,0	17,2	32	0,85	9		
<b>Р а з о м</b>			<b>2884</b>	<b>64,4</b>	<b>654</b>		
<i>Проба №74; Суразьке л-во, кв. 171, в. 5; D<sub>2-2</sub>Д; 73 р.; 9Мде1Г + Д (Тернопільська обл.)</i>							
Модрина	27,5	29,6	547	37,51	518	Ia	2100; 2,2 х 2,2; чисті ряди <i>L. decidua</i>
Граб	14,8	12,3	428	5,06	35		
Дуб	18,4	18,6	88	2,39	25	III	
<b>Р а з о м</b>			<b>1063</b>	<b>44,96</b>	<b>578</b>		
<i>Проба №2н; Надвірнянське л-во, кв. 39, в. 3; пл. 1,3 га; С<sub>3-2</sub>Бк; 70 р.; 7Мде2Бк1Ял + Б, Г; (Івано-Франківська обл.)</i>							
Модрина	27,6	38,4	321	37,44	479	Ia	Мде та Ял вводили рядами з розміщенням 1,5 – 2,0 х 1,0 м;
Бук	16,0	18,2	545	14,15	130		
Ялина	25,2	31,0	73	5,48	70	I	
Береза	13,3	18,1	18	0,48	3		
Граб	9,0	9,1	12	0,08	0,4		
<b>Р а з о м</b>			<b>969</b>	<b>57,63</b>	<b>682</b>		

Таблиця 3

**Лісівничо-таксаційна характеристика лісових культур модрина японської  
як прототипів плантаційних насаджень**

Порода	Висота, м	Діаметр, см	Густота, шт./га	Абсолютна повнота, м <sup>2</sup> /га	Запас, м <sup>3</sup> /га	Бонітет	Початкова густота (шт./га); розміщення (м х м); схема змішування
<i>Проба №129; Старосільське л-во, кв. 7, в. 26; D<sub>3-бк</sub>Д; 22 р.; 6Мдя2Ял2Д (Львівська обл.)</i>							
Модрина	19,0	23,0	491	21,36	206	Ic	10000; 2,0х 0,5; 2р.Д 1р.Мдя з Ял; 1 п.м. Мдя 2 п.м. Ял
Ялина	14,0	11,8	629	8,25	71	Ia	
Дуб	12,2	7,5	1778	8,32	53	I	
<b>Р а з о м</b>			<b>2898</b>	<b>37,93</b>	<b>330</b>		
<i>Проба №30л; Липниківське л-во, кв. 29, в. 1; D<sub>2-2</sub>-дБк; 34 р.; 10Мдя + Яс (Львівська обл.)</i>							
Модрина	25,8	25,8	736	38,58	507	Ie	2500; 2,0 х 2,0; 1 р. <i>L.lept</i> + + <i>L.eurl</i> . 1р.Яс
Ясен	18,2	18,0	21	0,55	5	Ib	
<b>Р а з о м</b>			<b>757</b>	<b>39,13</b>	<b>512</b>		
<i>Проба №12п-3м; Підгаєцьке л-во, кв. 30, в. 16; D<sub>2-2</sub>Д; 38 р.; 8Мдя1Яс1Г + Лп, Клг, Кля, Ч (Тернопільська обл.)</i>							
Модрина	26,1	38,7	262	32,37	406	Id	Не встановлено; ширина міжрядь 5,0 м; в ряди модрина введений ясен
Ясен	24,0	24,3	47	2,36	28	Ic	
Граб	15,6	10,5	319	3,11	26		
Липа	18,0	14,3	88	1,65	15		
Інші	15,1	14,4	112	2,03	19		
<b>Р а з о м</b>			<b>828</b>	<b>41,52</b>	<b>494</b>		
<i>Проба №3Б; Білокриницьке л-во, кв. 67, в. 21; D<sub>2-2</sub>Д; 67 р.; 10 Мдя + Г, Взи, Кля (Тернопільська обл.)</i>							
Модрина	24,5	39,6	490	60,31	663	Ia	3300; 3,0 х 1,0; 1р. Мдя 2р. Дзв
Граб	15,2	12,5	108	1,32	9		
В'яз	16,0	17,1	20	0,46	4		
Клен-явір	14,4	13,7	24	0,35	2		
<b>Р а з о м</b>			<b>642</b>	<b>62,44</b>	<b>678</b>		

Розрахункові обсяги продукрованої стовбурної деревини псевдотсуґи Мензіса у плантаційних насадженнях за період вирощування 61 – 70 років становлять 1,2 – 1,7 тис.



м<sup>3</sup>/га залежно від типу лісорослинних умов, інтенсивності розріджування та провенієнції породи (табл. 5).

Таблиця 4

**Лісівничо-таксаційна характеристика лісових культур модрина гібридної як прототипів плантаційних насаджень**

Порода	Висота, м	Діаметр, см	Густота, шт./га	Абсолютна повнота, м <sup>2</sup> /га	Запас, м <sup>3</sup> /га	Бонітет	Початкова густина (шт./га); розміщення (м x м); схема змішування
<i>Проба №106а; Романівське л-во, кв. 61, в. 4; D<sub>2-2</sub>-бкД; 20 р.; 9Мдг1Д + Ял (Львівська обл.)</i>							
Модр. (Hj)*	19,3	20,1	632	19,53	202	If	11100; 1,5x 0,6; 2р.Д 1р.Кля 2р.Мдя з Ял 1р Кл; буфер. ряди Кл вибрано
Дуб	12,3	9,6	760	5,34	35	Ib	
Ялина	9,8	9,3	184	1,21	7	Ia	
<b>Р а з о м</b>			<b>1576</b>	<b>26,08</b>	<b>244</b>		
<i>Проба №20а; Липниківське л-во, кв. 98, в. 4; D<sub>2-2</sub>Д; 24 р.; 9Мдг1Яс + Г, Кля, Д (Львівська обл.)</i>							
Модр. (Hj)*	21,3	22,3	636	26,41	287	If	8300; 1,5 x 0,8; 2р.Мде з Яс і Кля 3р.Д; 1п.м. Мдя черг. з 2-ма п.м. Яс (Кля)
Ясен	13,8	7,8	416	2,43	18	Ib	
Граб	9,5	5,2	484	1,20	6		
Клен	11,4	5,2	348	0,83	6	Ia	
Дуб	11,0	6,7	152	0,57	4	I	
<b>Р а з о м</b>			<b>2036</b>	<b>31,44</b>	<b>321</b>		
<i>ПД-7; Тернопільське л-во, кв. 38, в. 17; D<sub>2-2</sub>Д; 32 р.; 8Мдг2Клг + Бк (Тернопільська обл.)</i>							
Модр. (Hj)*	18,9	24,4	714	33,38	328	Ic	Не встановлено; 2,5-3,0 x x 1,0 (0,7); 1р.Мдг з Клг
Клен	15,9	18,3	400	10,57	85	Ia	
Бук	12,2	12,0	214	2,44	15	I	
<b>Р а з о м</b>			<b>1328</b>	<b>46,39</b>	<b>428</b>		
<i>Проба №12; Конохівське л-во, кв.36, в.6; D<sub>2-2</sub>Д; 42 р.; 10Мдг + Ял, Брст, Г (Тернопільська обл.)</i>							
Модр. (He)*	25,6	30,0	540	38,07	469	Id	7450; 1,5 x 1,0 (0,8); 1р.Мдг +Мде з Ял 1р.Ял; розміщ. Мдг -3,0 x 4,0 м
Ялина	19,3	18,3	87	2,28	23	Ib	
Берест	19,1	19,9	27	0,83	7		
Граб	12,4	12,7	40	0,51	3		
<b>Р а з о м</b>			<b>694</b>	<b>41,69</b>	<b>502</b>		

\*див. зноску до табл. 1

У зв'язку зі створенням плантаційних лісових насаджень може виникнути питання щодо збереження корінних цінних насаджень, недопущення зниження загальної стійкості лісів. У цьому аспекті дуже важливим є питанням встановлення доцільних обсягів запровадження плантаційних насаджень. Режим ведення плантаційного господарства має бути науково обгрунтованим.

Загальна вкрита лісом площа по Західному Лісостепу становить **845436 га** [6]. Якщо прийняти площу деревостанів у цьому регіоні, яка підлягає поступовій заміні плантаційними лісовими культурами, на рівні 10 % замість пропонованих 20 % [13], то загалом ця площа становитиме **84540 га**. При мінімальній продуктивності плантаційних насаджень у віці головного рубання 400 – 500 м<sup>3</sup>/га на цій площі можна отримати протягом певного періоду часу 34 – 42 млн. м<sup>3</sup> стовбурної деревини без урахування маси деревини від рубок догляду.

Важливим у цьому аспекті є вирішення питання періодичності та ритмічності функціонування циклу **плантаційне насадження → корінний деревостан** протягом певного часу. Приймавши в середньому вік рубки для плантаційних насаджень у 50 років, на території Західного Лісостепу необхідно щорічно створювати плантаційні культури на 0,2 % вкритої лісом площі (1,7 тис. га).

Після зрубування першої черги плантаційних насаджень на площі 1700 га у віці 50 років на цій території відновлюють корінні типи деревостанів відповідно до типу лісу, а таку саму площу з-під похідних або низькопродуктивних корінних деревостанів відводять під плантаційні культури. З цього моменту схема похідний низькопродуктивний деревостан → плантаційне насадження → корінний високопродуктивний деревостан функціонуватиме у

сталому режимі із щорічною циклічністю, даючи можливість щороку заготовляти щонайменше 680 – 850 тис. м<sup>3</sup> стовбурної деревини без урахування обсягів проміжного користування.

Таблиця 5

**Лісівничо-таксаційна характеристика лісових культур псевдотсуги Мензіса  
як прототипів плантаційних насаджень**

Порода	Висота, м	Діаметр, см	Густота, шт./га	Абсолютна повнота, м <sup>2</sup> /га	Запас, м <sup>3</sup> /га	Бонітет	Початкова густота (шт./га); розміщення (м x м); схема змішування
<i>Проба №7буд; Буденецьке л-во, кв. 12, в. 8; пл. 7,0 га; D<sub>3</sub>-яцБк; 23 р.; 7Пд2Ял1Яц + Ос, Б, Бк (Чернівецька обл.)</i>							
Псевдотсуга	10,8	12,9	1250	16,39	103	Ia	4800; 3,0 x 0,7 – 0,8 м; 1р.Пд 1р.Ял з Яц
Ялина	10,4	8,9	778	4,89	28	Ia	
Ялиця	10,4	9,6	389	2,79	16	Ia	
Інші	13,1	10,9	138	1,20	8		
<b>Р а з о м</b>			<b>2555</b>	<b>25,27</b>	<b>155</b>		
<i>Проба №14; Буданівське л-во, кв. 84, в. 4; D<sub>3</sub>-гД; 27 р.; 10Пд + Д (Тернопільська обл.)</i>							
Псевдотсуга	13,6	15,9	1632	32,21	252	Ia	5150; 1,5 x 1,3; чисті ряди Пд
Дуб	12,6	13,1	53	0,71	5	I	
<b>Р а з о м</b>			<b>1685</b>	<b>32,92</b>	<b>257</b>		
<i>Проба №6; Тернопільське л-во, кв. 46, в. 4; D<sub>2</sub>-гД; 33 р.; 8Пд1Ос1Яс + Г (Тернопіль обл.)</i>							
Псевдотсуга	15,1	18,6	1263	34,52	272	Ia	Не встановлено
Осика	14,6	17,2	210	4,89	40		
Ясен	16,5	19,0	105	2,99	24	Ia	
Граб	11,5	12,5	105	1,30	8		
<b>Р а з о м</b>			<b>1683</b>	<b>43,7</b>	<b>344</b>		
<i>Проба №8ст; Великопільське л-во, кв. 4, в. 18; D<sub>2</sub>-гБк; 50 р.; 9,5Пд0,5С + Г, Яс, Д, Кля, Мд, Бк (Львівська обл.)</i>							
Псевдотсуга	29,8	38,9	378	44,87	669	Id	3300; 3,0 x 1,0; 3р.Пд 3р.Яс з С, Д, Мд
Сосна	24,9	30,0	40	2,85	35	Ib	
Граб	13,5	11,0	173	1,65	11		
Ясен	22,9	19,3	26	0,77	10	Ia	
Модрина	20,4	26,2	2	0,13	1	I	
Інші	17,8	16,4	45	0,99	10		
<b>Р а з о м</b>			<b>664</b>	<b>51,26</b>	<b>736</b>		
<i>Проба №2ст; Лелехівське л-во, кв. 27, в. 18; С<sub>2</sub>-г-сБк; 63 р.; 10Пд + Бк (Львівська обл.)</i>							
Псевдотсуга	30,4	43,2	383	56,17	877	Ib	6700; 1,0 x 1,5; чисті ряди Пд
Бук	22,9	38,9	13	1,56	17	I	
<b>Р а з о м</b>			<b>396</b>	<b>57,73</b>	<b>894</b>		
<i>Проба №10; Орівське л-во, кв. 25, в. 21; D<sub>3</sub>-г-яцБк; 103 роки; 10Пд (Львівська обл.)</i>							
Псевдотсуга	39,85	56,6	292	73,47	1489	Ic	Ширина міжрядь – 2, 0 м
<b>Р а з о м</b>			<b>292</b>	<b>73,47</b>	<b>1489</b>		

Для підвищення ефективності функціонування та продуктивності плантаційних насаджень слід запровадити низку заходів, які доцільно об'єднати у три групи. До *першої* з них належать природні та технологічні аспекти – вибір виду, екотипу, різновидності чи форми рослини, вибір ділянки, типу лісорослинних умов, застосування відселектованого садивного матеріалу, вибір початкової густоти, схем змішування, розміщення садивних місць, системи обробітку ґрунту. До *другої групи* належать аспекти, спрямовані на поліпшення росту та якості деревини, підвищення інтенсивності накопичення біомаси деревних рослин, регулювання густоти. До *третьої групи* належать заходи з ефективною реалізації продукції плантаційного лісовирощування.

Запропонована нами схема плантаційного лісовирощування, де "проміжні" плантаційні культури постають як "породозміна", спрямована на суттєве підвищення ефективності лісокультурного виробництва за рахунок: а) короткого обороту рубки плантаційних насаджень, які накопичують значні запаси деревної біомаси; б) отримання продукції протягом

усього періоду вирощування насаджень; в) підвищення продуктивності та стійкості корінного деревостану, створеного після рубки плантаційного насадження внаслідок позитивного біохімічного впливу на ґрунт породи-попередника як результат застосування принципу породозміни.

Оскільки плантаційні лісові культури, окрім виробництва біомаси, можуть виконувати низку соціально-екологічних функцій (див. рис. 1), у т. ч. депонування вуглецю, одночасно задовольняючи потреби у лісовій продукції, вони мають також удосконалювати господарювання та знижувати навантаження на цінні лісові насадження корінних порід, зменшуючи обсяги їх рубань, забезпечуючи їх відновлення та поступове збільшення площ.

**Висновок.** Упровадження циклічної системи плантаційного лісовирощування сприятиме повнішому використанню лісорослинного потенціалу лісових земель, отриманню значних обсягів деревної біомаси як енергетичної сировини за порівняно короткий період часу, зменшенню обсягів рубань корінних цінних деревостанів, що дасть можливість поступово відновити оптимальну вікову структуру лісів не лише на території Західного Лісостепу, але й в інших регіонах. Створення плантаційних насаджень як "енергетичних плантацій" не лише підвищить рентабельність лісогосподарського виробництва, але й створить нові робочі місця у конкретному регіоні.

Обґрунтоване впровадження системи плантаційного лісовирощування як джерела продукування енергетичної біомаси є одним із найважливіших заходів у напрямі збалансованого розвитку лісового господарства України.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Баранецкий Г.Г.* Химическое взаимодействие древесных растений / Г. Г. Баранецкий. – Львов: Світ, 1990. – 160 с.
2. *Белов С. В.* Лесоводство / С. В. Белов. – М.: Лесн. пром-сть, 1983. – 352 с.
3. *Горев Г. И.* Зависимость продуктивности от породного состава культур / Г. И. Горев // Лесн. хоз-во. – 1983. – № 6. – С. 17 – 20.
4. *Гродзинский А. М.* Некоторые проблемы изучения аллелопатического взаимодействия растений / А. М. Гродзинский // Сб. научн. тр.: Взаимодействие растений и микроорганизмов в фитоценозах. – К.: Наук. думка, 1977. – С. 3 – 12.
5. *Дарашкявичус В. П.* Производительность полуторных гибридов лиственницы / В. П. Дарашкявичус // Науч. тр. ЭСХА: Лесоведение, лесоводство и лесные культуры. – Тарту, 1988. – С. 39 – 42.
6. *Дебринюк Ю. М.* Лісокультурне районування Західного Лісостепу України / Ю. М. Дебринюк – Львів: Камула, 2003. – 248 с.
7. *Дебринюк Ю. М.* Плантаційні лісові культури як елемент інтенсифікації лісогосподарського виробництва в Україні / Ю. М. Дебринюк // Науковий вісник УкрДЛТУ. – Львів, 2004. – Вип. 14.5. – С. 155 – 161.
8. *Дебринюк Ю. М.* Продуктивність деревостанів свіжого грабово-дубово-соснового сугруду Розточчя / Ю. М. Дебринюк // Науковий вісник УкрДЛТУ. – Львів, 1995. – Вип. 3.1. – С. 5 – 9.
9. *Зонн С. В.* Почва как компонент лесного биогеоценоза / С. В. Зонн // Сб. научн. тр.: Основы лесной биогеоценологии. – М.: Наука, 1964. – С. 372 – 457.
10. *Калінін М. І.* Застосування циклічного способу вирощування деревостанів з комбінованим оборотом рубки на принципах лісозміни. Практичні рекомендації / М. І. Калінін, Ю. М. Дебринюк. – Х.: УкрНДІЛГА, 1993. – 16 с.
11. *Колесниченко М. В.* Биохимические взаимовлияния древесных растений / М. В. Колесниченко. – М.: Лесн. пром-сть, 1976. – 184 с.
12. Лесные плантации (ускоренное выращивание ели и сосны): моногр. / [И. В. Шутов, Е. Л. Маслаков, И. А. Маркова и др.]; под ред. проф. И. В. Шутова. – М.: Лесн. пром-сть, 1984. – 248 с.
13. Модрина – перспективна порода для плантаційного лісовирощування у Лівобережному Лісостепу України / Гавриленко А. П., Орловський В. К., Поляков В. О., Шахнер С. М. // Лісівництво і агролісомеліорація. – 1996. – Вип. 93. – С. 17 – 21.
14. *Морозов В. А.* Теоретические предпосылки плантационного лесовыращивания / В. А. Морозов // Сб. научн. тр. ВНИИЛМ: Лесохозяйственные пути повышения продуктивности лесов БССР. – М., 1985. – С. 3 – 10.
15. Плантаційне вирощування деревної сировини для потреб целюлозно-паперової та інших галузей промисловості. Методичні рекомендації / [М. І. Ониськів, Я. Д. Фучило, М. В. Сбитна та ін.]; за ред. д-ра с.-г. наук проф. М. І. Ониськіва – К.: НАУ, 2003. – 53 с.

16. Рунов Е. В. Токсикоз темно-серых лесных почв под дубовыми лесами лесостепной зоны / Е. В. Рунов, С. В. Егорова // Почвоведение. – 1963. – № 12. – С. 71 – 79.

17. Mitchell C. P. The world perspective // Energy Biomass 3: Biomass Forest. Eur.: Strategy for Future. – London, New York, 1988. – P. 235 – 255.

Debrynyuk Yu. M.

**PLANTATIONS OF FOREST STANDS AS OBJECTS OF RENEWABLE POWER BIOMASS**

*Ukrainian National Forestry University*

Issues of expedience of plantation stands creation as "power plantations" for the receipt of considerable volumes of wood raw material are considered. Principles of such stands creation have been developed by tree species change. Some examples of highly productive stands of spruce, larch, hemlock as objects of the plantation growing are presented. Capacity of "power plantations" creation are evaluated for Western Forest-steppe of Ukraine.

**К e y w o r d s :** plantation stands, power plantations, spruce, larch, hemlock.

Дебрияук Ю. М.

**ПЛАНТАЦИОННЫЕ ЛЕСНЫЕ НАСАЖДЕНИЯ КАК ОБЪЕКТЫ НЕИСЧЕРПАЕМОГО ПРОИЗВОДСТВА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БИОМАССЫ**

*Национальный лесотехнический университет Украины*

Освещены вопросы целесообразности создания плантационных насаждений как "энергетических плантаций" для получения значительных объемов древесного сырья. Разработаны принципы создания таких насаждений путем периодической смены пород. Приведены примеры высокопродуктивных насаждений ели, лиственницы, псевдотсуги как объектов плантационного выращивания. Рассчитаны объемы создания "энергетических плантаций" в Западной Лесостепи Украины.

**К л ю ч е в ы е с л о в а :** плантационные насаждения, энергетические плантации, ель, лиственница, псевдотсуга.

*Одержано редколлегією 12.12.2008 р.*

УДК 630 \* 231 (23)

**В. О. ПАРАХОНЯК<sup>1</sup>, В. Г. КУЛІЄВИЧ<sup>2</sup> \***

**ВПРОВАДЖЕННЯ ПСЕВДОТСУГИ ТИСОЛИСТОЇ У ПЕРЕДКАРПАТТІ**

1. Прикарпатський національний університет ім. Василя Стефаника

2. Прикарпатський лісогосподарський коледж

Наведені результати досліджень впровадження цінного інтродуцента псевдотсуги тисолистої в Передкарпатті.  
Ключові слова: псевдотсуга тисолиста, інтродуцент, насінна база, самосів, природне поновлення.

Інтродукція нових цінних деревних порід у лісах Українських Карпат дуже важлива, але поки що недостатньо використовується для успішного виконання поставленого завдання поліпшення складу деревостанів, підвищення їх продуктивності, стійкості та захисних функцій.

Перші кроки з мобілізації інтродукованого виду псевдотсуги тисолистої (дугласії зеленої, дугласії Мензіса, дугласової ялиці – *Pseudotsuga taxifolia* (Poir.) Britt (*P. douglasii* (Lindl.) Carr)) [3, 8] в лісові насадження було проведено на Південно-західному мегасхилі Українських Карпат у 1906 році на території нинішнього ДП "Перечинське лісове господарство" Закарпатського ОУЛМГ на площі 20,5 га [1]. У зв'язку з відсутністю насінної бази на початку ХХ століття псевдотсугу тисолисту не змогли широко впровадити в лісокультурну справу регіону, а для вирощування її садивного матеріалу використовували насіння, яке закуповували в Канаді та США за валюту, пізніше заготовляли самосів (дички) з-під намету лісу.

Використовуючи сприятливі ґрунтово-кліматичні умови, лісівники ДП "Болахівське ЛГ" та "Коломийське ЛГ" у повоєнний період поряд із вирощуванням аборигенних деревних порід – дуба звичайного, бука лісового та ялиці білої вели пошуки перспективних іншорайонних видів для впровадження їх у лісові насадження регіону Передкарпаття. Серед них особливе місце посідає псевдотсуга тисолиста, яка значною мірою випереджає аборигенні деревні породи в рості, утворюючи високопродуктивні складні насадження, що дає змогу суттєво підвищити обсяг лісокористування та поліпшити товарну структуру лісів. Вагомими перевагами псевдотсуги тисолистої також є її висока стійкість до шкідників і хвороб та здатність до поліпшення ґрунтоохоронних і водозахисних функцій лісів [4].

Псевдотсуга тисолиста доволі світлолюбна деревна порода, найкраще росте в зоні букових лісів до висоти 850 м н. р. м. у Західних областях України, але окремі насадження цієї породи трапляються в зоні смерекових лісів до висоти 1100 м н. р. м. [6]. З віком дугласія потребує освітлення верхньої частини крони і добре росте при боковому затіненні [2].

За останні 30 років у Карпатському регіоні створені лісові культури псевдотсуги на площі 2143 га, в тому числі у Закарпатській області – 1688, Івано-Франківській – 338, в Чернівецькій – 79 і у Львівській – 38 га [6].

У рівнинних умовах України [10–11] є також чимало прикладів удалих культур псевдотсуги з дубом звичайним і північним, ясенем звичайним, модриною європейською, ялиною звичайною, горіхом волоським, сосною Веймутовою. Найбільш придатні для неї свіжі аеровані родючі ґрунти. Дослідження особливостей сезонного росту й розвитку псевдотсуги в Передкарпатті [2, 6] показали, що її слід умовно вважати рослиною тривалого дня, оскільки кульмінація її інтенсивного росту спостерігається в червні, тобто місяці з найбільшою тривалістю дня. Породи зазначеного типу здатні максимально використовувати кліматичний потенціал місцевості і є швидкорослими. Другою надзвичайно важливою біоекологічною особливістю псевдотсуги є її особлива чутливість до верхівкового притінення в молодому віці [2]. В цей самий період (до 5–6-річного віку) псевдотсуга суттєво пошкоджується приморозками, тому слід дуже уважно ставитися до підбору ділянок,

\* © В. О. Парахоняк, В. Г. Кулієвич, 2009

на яких планується її культивування. Після завершення формування складу деревостану цей екзот лише тоді інтенсивно росте, коли перебуває у верхньому ярусі.

Таким чином, на перший план постає вірний вибір схем змішування деревних порід. Ігнорування цієї вимоги може призвести до формування деревостанів небажаних складів.

У 60–70 рр. минулого століття розпочалося впровадження псевдотсуґи в лісові культури у великих виробничих масштабах на Передкарпатті. В лісові культури лісового фонду ДП "Болехівське лісове господарство" почали вводити цього інтродуцента з 1961 року. Загалом було створено 99,5 га лісових культур за участю псевдотсуґи тисолистої, більшість із них знаходяться в задовільному стані із запасом 160–195 м<sup>3</sup> / га у віці 40 років. До того ж, на території державного підприємства у Витвицькому лісництві збереглося унікальне насадження псевдотсуґи, закладене ще австрійцями на початку ХХ-го століття.

Для оцінювання насаджень з участю цінних інтродукованих порід – псевдотсуґи тисолистої, сосни веймутової та аборигенних лісоутворювачів у ДП "Болехівське ЛГ" Витвицького лісництва у 2006 році закладено постійну пробну площу (кв. 5 діл. 9) на площі 1,0 га. Тип лісу – волога дубово-ялицева субучина. Насадження є заповідним об'єктом і затверджене як ботанічна пам'ятка природи "Дугласія". Склад насадження – 5Дгл2Яцб1Св1Яв1Дч + Мде + Дп, од Гр, поод. Ял, вік 110 років, бонітет Іа, повнота 0,8, запас – 650 м<sup>3</sup>/га. Запас стовбурової деревини псевдотсуґи при наявності 93 дерев сягає 304 м<sup>3</sup>/га. Біометричні показники шістьох плюсових дерев псевдотсуґи: висота – понад 35 м; діаметр – 89 см; запас – 64 м<sup>3</sup>.

Висока повнота насадження та значний обсяг крон ускладнюють проникнення сонячної радіації у приземну частину деревостану, що спричиняє відсутність підросту і трав'яного покриву. Тому у 2007 році проведено вибірково санітарну рубку з вибиранням пошкоджених і сухостійних дерев із нижнього ярусу. Всього зрубано 66 м<sup>3</sup> /га.

Найбільш результативним і економічно-обґрунтованим способом отримання садивного матеріалу є сприяння природному поновленню. На ділянці біля дерев псевдотсуґи, закладено 42 облікові площадки розміром 4 x 4 м, на яких знято лісову підстилку та проведено розпушування ґрунту на глибину 5–8 см із внесенням торфу й піску.

Проведено фенологічні спостереження за сезонним розвитком дерев. На початку спостережень 27.03.2008 р. при температурі повітря +17 °С розпочався ріст репродуктивних бруньок у листяних порід. Початок розпускання листя явора й бука відмічено 7.04.08 р. при температурі +16 °С, а кінець розпускання листя цих деревних порід – 15.08.2008 р. Цвітіння псевдотсуґи тисолистої розпочалося 10.05.08 р. (+12 °С), а закінчилося 16.05.2008 р.

За окомірною оцінкою цвітіння за шкалою В. Капера встановлено: у псевдотсуґи тисолистої – 2 бали, у дуба звичайного, бука лісового та ялиці білої – 3 бали, у явора – 4 бали. Наприкінці травня поточного року проведено облік самосіву та підросту на площадках (табл. 1).

З аналізу наведених матеріалів зроблено висновок, що на облікових площадках нараховується 1,3 тис. шт. /га дугласії, це самосів і дрібний підріст заввишки до 5 см, кількість ялиці становить 1 тис. шт. /га, явора значно більше – 2,6 тис. шт. /га. Ефективність використання садивного матеріалу (дичок) дугласії – незначна, Але водночас навіть однорічне або двохрічне школування лісових дичок дугласії в лісовому розсаднику забезпечує їх подальші високу приживлюваність і нормальний ріст.

Матеріали обстежень 18-річних змішаних із дуба звичайного і псевдотсуґи тисолистої культур, закладених в умовах свіжої грабової діброви у ДП "Коломийське ЛГ" (табл. 2), свідчать, що при застосуванні кулісного способу змішування цих порід, незважаючи на наявність порівняно широких 3-метрових міжрядь і відпаду псевдотсуґи протягом періоду формування молодняку (понад 70 % висаджених рослин), остання все-таки починає "завойовувати" верхній ярус. Її середня висота вже на 1,5 метра більша, ніж висота дуба звичайного.

У майбутньому можна очікувати суттєвого збільшення різниці в аналізованих показниках і переходу головної породи в підлеглий ярус. Цього можна уникнути, коли своєчасно і цілеспрямовано провести рубки догляду. Але це може викликати додаткові затрати і дискусію щодо економічної вигоди, враховуючи високу собівартість садивного матеріалу псевдотсуґи.

Таблиця 1

**Наявність самосіву і підросту на облікових площадках пам'ятки природи "Дугласія" (Витвицьке лісництво)**

№ пло- щадки	Псевдотсуґа тисолиста			Ялиця біла			Явір		
	кількість, шт.	висота, см	вік, років	кількість, шт.	висота, см	вік, років	кількість, шт.	висота, см	вік, років
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	1	3	1	7	4	1	18	9	2
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	4	5	2	5	7	2	33	10	2
8	1	2	1	12	6	2	20	7	2
12	2	1	1	11	4	2	24	3	1
13	1	2	1	2	12	5	20	7	2
14	3	2	1	7	3	1	14	2	1
26	1	3	1	–	–	–	–	–	–
27	1	4	2	3	7	2	–	–	–
34	10	2	1	1	3	1	3	4	1
35	23	3	1	–	–	–	12	4	2
37	16	5	2	4	5	5	30	12	2
40	9	1	1	8	4	1	–	–	–
42	13	5	2	4	4	1	–	–	–
Разом:	85	–	–	64	–	–	174	–	–
У пере- рахунку на 1 га, тис. шт.	1,3	–	–	1,0	–	–	2,6	–	–

Таблиця 2

**Лісівнича характеристика змішаних 18-ти річних псевдотсуґо-дубових культур (ДП "Коломийське ЛГ", Шепарівське лісництво)**

Початкова схема змішування і розміщення порід	Склад насажде- ння на момент обліку	Кількість екземплярів, шт./га	Середні таксаційні показники, М ± m			Запас на 1 га, м <sup>3</sup>
			Н, м	D, см	боні- тет	
ЗрДззрПт 3 x 0,7 м	7Дз2Пт 1Г + Бз	Дз – 2387	10,0 ± 0,41	9,7 ± 0,25	Ia	90,8
		Пт – 640	11,5 ± 0,52	9,7 ± 0,22		30,0
		Г – 800	5,4 ± 0,32	4,0 ± 0,15		8,4
		Бз – 320	7,0 ± 0,39	6,0 ± 0,19		3,5
Разом		4147				132,7

З огляду на специфічну особливість псевдотсуґи, доцільно рекомендувати біогрупове садіння рослин [2, 6, 7, 11]. Загалом ми підтримуємо пропозиції М. І. Гордієнка, М. М. Гузя, Ю. М. Дебринюка, В. М. Маурера, А. Ф. Гойчука і Н. М. Гордієнка [4, 5] стосовно недоцільності введення до складів штучних лісів у дібровах понад 30 % рослин швидкорослих порід. Розміри біогруп можуть бути різними, але, як показала практика, садіння краще проводити більшими куртинами (15 x 15 або 20 x 20 м), розміщуючи їх якомога рівномірніше на площі, але обов'язково з урахуванням характеру розміщення природного поновлення.

**Висновки.** Псевдотсуґа тисолиста є перспективною у Передкарпатті видом при вирощуванні з аборигенними видами – ялицею білою, ялиною звичайною, буком лісовим, дубом звичайним та ін. і значною мірою випереджає їх за лісівничо-таксаційними показниками. Вагомими перевагами цієї породи є висока стійкість щодо збудників хвороб і

шкідливих комах, здатність утворювати високопродуктивні складні насадження. Створення таких насаджень дає можливість інтенсифікувати лісове господарство, поліпшити біологічні, захисні, водоохоронні функції лісів. Домішка цієї породи у лісових культурах до 30 %, що не перевищує ценотичного оптимуму, позитивно впливає на підвищення продуктивності лісів Передкарпаття.

Основою для впровадження псевдотсуґи має бути ефективне використання постійної лісонасінної бази, однак забезпеченість об'єктами ПЛНБ досліджуваної породи на Передкарпатті недостатня. Заготівлю насіння рекомендується проводити в усіх псевдотсуґових насадженнях і з кращих дерев, які вступили у репродуктивну стадію (35 – 40 років), а також із насінних плантацій, площу яких слід розширювати.

Доцільно використовувати самосів псевдотсуґи тисолистої із-під намету деревостанів на штучно закладених площадках або мінералізованих смугах.

### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бигун Н. Ю., Лиситчук В. П. Опыт создания лесных культур дугласии в Закарпатье // Лесоводство агролесомелиорация – К.: Урожай, 1983. – Вып. 65. – С. 16 – 18.
2. Бродович Т. М. Підвищення продуктивності і вітростійкості Карпатських лісів методом впровадження псевдотсуґи тисолистої // Тези допов. наук.-техн. конференції, – Івано-Франківськ, 1970. – С. 35 – 36.
3. Визначник рослин України / Барбарич А. І., Брадіс Є. М., Вісюліна О. Д. та ін. Видання друге. – К.: Урожай, 1965. – С. 34 – 40.
4. Гордієнко М. І., Гузь М. М., Дебринюк Ю. М., Маурер В. М. Лісові культури.– Львів: Камула, 2005. – 608 с.
5. Гордієнко М. І., Гойчук А. Ф., Гордієнко Н. М. Штучні ліси в дібровах. – Житомир: Полісся, 1999. – 592 с.
6. Гунчак М. С., Яцик Р. М., Андрушків Ю. Е. Дугласія зелена в Україні. – Івано-Франківськ, 1998. – 122 с.
7. Дебринюк Ю. М., Калінін М. І., Гузь М. М., Шаблій І. В. Лісове насінництво. – Львів. Світ, 1998. – 432 с.
8. Заячук В. Я. Дендрологія. Голонасінні: Навчальний посібник. – Львів: Камула, 2005. – С. 29 – 31.
9. Парпан В. И., Яцык Р. М., Ступар В. И. и др. Внедрение наиболее перспективных древесных интродуцентов в лесную практику Карпатского региона Украины // Материалы 7-ой междунар. науч.-практ. конф. "Нетрадиционное растениеводство, экология и здоровье". – Симферополь, 1998. – С. 227 – 228.
10. Смаглюк К. К. Інтродуковані хвойні лісоутворювачі. – Ужгород: Карпати. 1976. – 96 с.
11. Хмільевський В. М. Дугласія зелена в рівнинних умовах України // Лісове господарство, лісова, паперова і деревообробна промисловість. – 1985. – № 2, – С. 10 – 11.

Parakhonyak V. O.<sup>1</sup>, Kulievich V. G.<sup>2</sup>

INTRODUCTION OF *PSEUDOTSUGA TAXIFOLIA* (Poir.) IN THE PRECARPATHIAN REGION

1. *Prikarpat'sky national university named after V. Stefanyk*

2. *Prikarpat'sky forest college*

Results of investigation of introduction of valuable introducent *Pseudotsuga taxifolia* in the Precarpathian region are presented.

К е у w o r d s : *Pseudotsuga taxifolia* (Poir.), introducent, seed base, seedling, natural regeneration.

Парахоняк В. О.<sup>1</sup>, Кулиевич В. Г.<sup>2</sup>

ИНТРОДУКЦИЯ ДУГЛАСОВОЙ ПИХТЫ В ПРЕДКАРПАТЬЕ

1. *Прикарпатский национальный университет имени Василя Стефаныка*

2. *Прикарпатский лесохозяйственный колледж*

Представлены результаты исследований внедрения ценного интродуцента – дугласовой пихты в регионе Предкарпаття.

К л ю ч е в ы е с л о в а : дугласова пихта, интродуцент, семенная база, самосев, естественное возобновление.

Одержано редколегією 12.12.2009 р.



УДК 630\*165

**Ю. І. ГАЙДА<sup>1</sup>, Р. М. ЯЦИК<sup>2</sup>**  
**ЩОДО ДОЦІЛЬНОСТІ СТВОРЕННЯ Й КУЛЬТИВУВАННЯ**  
**ГЕНЕТИЧНО МОДИФІКОВАНИХ ДЕРЕВ**

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

2. Прикарпатський національний університет ім. В. С. Стефаника

Наведено оглядову інформацію та власні міркування щодо національної політики стосовно створення, випробування генетично модифікованих дерев, широке вивчення кількісного та якісного рівнів ризиків і переваг їх використання.

Ключові слова: технології, генна інженерія, генетично-модифіковані дерева.

Протягом останніх десятиліть генетика розвивається надзвичайно динамічно як у теоретичному, так і у прикладному аспектах. Розроблено й апробовано різноманітні методи та інструменти, які дають змогу виявляти генетичну мінливість як на рівні популяцій, так і між геномами [1, 4, 6, 13, 14]. Завершено "секвенування" (розшифрування послідовностей нуклеотидів ДНК) у багатьох організмів, у тому числі – у людини [2, 8]. У 2004 році встановлено послідовність генів тополі бальзамічної (*Populus trichocarpa*). Це була третя рослина у світі після резушки Таля (*Arabidopsis thaliana*) і рису, у якої розшифрували нуклеотидну послідовність ДНК [22]. Останнім часом генетика перейшла від пасивного вивчення геномів до активної їх видозміни. Завдяки цьому виник новий напрям біотехнології – генна інженерія, яка оперує сукупністю прийомів, методів і технологій отримання рекомбінантних РНК і ДНК, виділення генів із організму (клітин), здійснення маніпуляцій із генами і введення їх в інші організми [19]. На відміну від традиційних селекційних програм генінженерні маніпуляції можуть здійснюватися з видами, дуже далекими в систематичному плані. Наприклад, створено можливість трансплантування гена риби в геном евкаліпта, гена бактерії – в геном тополі.

Науковцями використовуються різні технології вставки чужої ДНК в геном рослини. Один із методів передбачає покриття золотих частинок фрагментами ДНК донора і обстрілювання ними за допомогою "генних гармат" рослин-реципієнтів. Таку технологію було розроблено у 1983 році Джоном Сенфордом, Едвардом Вольфом, Нельсоном Алленом і Теодором Кляном (John Sanford, Edward Wolf, Nelson Allen and Theodore Klein) із Корнельського університету (США). Патент на це відкриття був куплений відомим хімічним концерном "Дюпон", який створив для його використання спеціальну лабораторію.

Інша технологія ґрунтується на природній здатності бактерії *Agrobacterium tumefaciens* передавати частину своєї ДНК рослині-господарю. Молекулярні біологи модифікують бактерію таким чином, що вона містить бажаний фрагмент ДНК, а потім інфікують нею необхідну рослину. Замість бактерії використовують також віруси.

Ще один метод генної інженерії полягає у вставці ДНК у протопласт клітин рослини, стінки якої хімічно вилучають. Бажану ДНК розміщують на плазмінному векторі (самореplikантній ДНК-молекулі), який вводять у протопласт. Рослинну клітину культивують за методикою культури тканин, і вектор вставляє бажані гени в геном клітини-господаря [12, 15]. Проте жодна із цих технологій не гарантує необхідних результатів. Ефект від них часто не є передбачуваним. Поки що відсутній спосіб точної вставки чужорідних генів у геном реципієнта. Немає також способу контролювання кількості інсертованих копій ДНК. Окрім того, чужі гени можуть взаємодіяти з "рідними" генами в неочікуваний спосіб.

Незважаючи на вищеназвані недоліки, основні технології генної інженерії виявилися доволі результативними, особливо стосовно сільськогосподарських культур. Так, уже у 2000 році у США 20 % площ під кукурудзою, 50 % – під соєю, 75 % – під бавовною культивувалися ГМО [19]. Не залишилися поза увагою фахівців із генної інженерії й лісові деревні види. Першу дослідну культуру генетично модифікованого дерева тополі, стійкої до гербіцидів, було висаджено у Бельгії у 1988 році. З того часу лабораторні дослідження і

польові випробовування генетично модифікованих лісових деревних порід проводяться доволі інтенсивно. У табл. 1 наведені узагальнені матеріали про масштаби та цілі виведення генетично модифікованих дерев.

Таблиця 1

**Цілі та географія робіт зі створення генетично модифікованих лісових дерев**

Деревні породи	Країни, у яких проводяться дослідження з ГМД	Цілі виведення ГМД
Тополі Евкалипти Верби В'язи Горіхи Сосни Ялиці та інші (загалом 19 родів)	США Канада Китай Японія Німеччина Великобританія Франція Фінляндія Бельгія Швеція Норвегія Португалія Іспанія ПАР Австралія Нова Зеландія Бразилія Чилі Уругвай	– прискорення росту – поліпшення якості стовбурів – зменшення вмісту лігніну у деревині – збільшення стійкості до хвороб і шкідливих комах – підвищення толерантності до дії несприятливих абіотичних чинників – збільшення стійкості до гербіцидів на плантаціях – поглинання надлишку CO <sub>2</sub> в атмосфері – меліорація земель, забруднених важкими металами

Таким чином є очевидним, що нині генною інженерією охоплено доволі широкий спектр деревних видів, як хвойних, так і листяних. Найбільше досліджень здійснено з тополями й евкалиптами. Це пояснюється значною зацікавленістю в таких роботах великих компаній, які виготовляють целюлозу та папір. Саме такі підприємства найчастіше постають фінансовими донорами біотехнологічних проектів (табл. 2).

Доволі широкою є й географія проведення досліджень. Провідною країною в цьому плані є США. Не менш інтенсивні роботи з виведення ГМД проводяться також в інших лісівничо розвинених (та й не тільки) країнах майже усіх континентів. Нині в усьому світі нараховуються понад 200 випробних культур трансгенних дерев [11].

За допомогою методів генної інженерії вчені й практики прагнуть суттєво зменшити тривалість селекційного процесу. Шляхом трансплантації генів намагаються підвищити інтенсивність росту дерев, змінити хімічну структуру деревини, забезпечити толерантність до гербіцидів, надати їм необхідного імунітету до збудників хвороб, шкідливих комах, несприятливих кліматичних чинників [16, 17]. Так у Китайському інституті лісового господарства науковці внаслідок трансплантації генів бактерії *Bacillus thuringiensis* у геном тополі отримали дерева, які здатні самостійно виробляти Bt токсин і тому є стійкими до пошкодження листогризними комахами. Нині у польових умовах північних провінцій Китаю на площі близько 300 га вирощують понад мільйон таких ГМД [21]. У Чилі генетики працюють над підвищенням стійкості соснових насаджень до пагонов'юна зимового (*Rhyacionia buoliana*) та низьких температур, що дасть змогу створювати плантації сосни променистої (*P. radiata*) значно південніше та вище в горах. У Бразилії дослідження сфокусовані на евкалиптах. Їх основна мета – підвищення ростових параметрів, збільшення виходу целюлози, формування стійкості до дії гербіциду гліфосату.

Ще одним важливим аргументом доцільності створення і широкого культивування ГМД називають можливість часткового вирішення з їх допомогою проблеми глобального потепління на планеті [9]. Вважається, що створення у великих масштабах плантацій деревних порід допоможе абсорбувати значну частку надлишку оксиду вуглецю в атмосфері [5]. У грудні 2003 року дев'ята конференція учасників рамкової конвенції ООН зі змін клімату

ухвалила рішення щодо дозволу компаніям та урядам у створенні плантацій ГМД під егідою Кіотського протоколу "Чистий розвиваючий механізм" (CDM) [10]. При цьому відповідальність за юридичне регулювання цього процесу перенесено на національний рівень.

Таблиця 2

**Напрями й результати корпоративних та університетських досліджень з ГМД**

Корпорація, університет (країна)	Деревні види	Цілі досліджень	Відомості про результати наукових проектів
1	2	3	4
ArborGen (США)	Тополі Евкалипти Сосни Ліквідамбар	– зменшення вмісту лігніну в деревині; – збільшення інтенсивності росту; – збільшення прямизни стовбурів; – підвищення стійкості до хвороб і шкідників; – забезпечення стерильності ГМД	Створено 51 польові дослідні культури
Horizon2 (Нова Зеландія)	Евкалипти Сосна промениста	– зменшення вмісту лігніну в деревині; – збільшення вмісту целюлози; – збільшення інтенсивності росту; – підвищення стійкості до шкідників; – підвищення стійкості до чинників стресу	
GenFor (Чилі)	Сосна промениста Сосна ладанна	– підвищення стійкості до пагонов'юна зимового; – збільшення вмісту целюлози; – зменшення вмісту лігніну в деревині;	Прогнозувався початок комерційного використання ГМД у 2008 році
Agacruz Cellulose (Бразилія)	Евкалипти		Лабораторні дослідження
Nippon Paper Industries (Японія)	Евкалипти Тополі	– стійкість до засолення ґрунтів; – стійкість до забруднення повітря; – збільшення вмісту целюлози; – зменшення вмісту лігніну в деревині	У 1999 році активістами анти-ГМО руху знищені польові дослідні культури в Англії У 2001 році отримано дерева, які містять на 20 % менше лігніну і на 10 % більше целюлози
Оґі Paper (Японія)	Евкалипти	– зменшення вмісту лігніну в деревині; – стійкість до засолення ґрунтів; – стійкість до кислих ґрунтів	Дослідження вели у закритих теплицях, у 2001 році закладено 1,0 га польових дослідних культур ГМ евкалипта у В'єтнамі
Tree Genomics, Biotechnology and Breeding Programme, Oregon State University (США)		– стійкість до гербіцидів; – підвищення стійкості до хвороб і шкідників; – зменшення вмісту лігніну в деревині; – забезпечення стерильності ГМД	
Oak Ridge National Laboratory (США)	Тополі	– поглинання ГМД надлишку CO <sub>2</sub> ; – використання деревини як джерела етанолу	

1	2	3	4
North Carolina State University (США)	Клен	– збільшення вмісту целюлози; – зменшення вмісту лігніну в деревині; – збільшення інтенсивності росту	Проводили чотирьохрічні польові досліді у Франції та Англії
Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO) (Австралія)	Евкалипти	– збільшення інтенсивності росту; – забезпечення стерильності ГМД	
Forest Research (Новая Зеландія)	Сосна Ялина	– підвищення стійкості до хвороб і шкідників; – підвищення якості деревини; – підвищення стійкості до гербіцидів; – управління репродуктивною фазою – зменшення вмісту лігніну в деревині	У липні 2003 року закладено два польових досліді у Новій Зеландії
Chinese Academy of Forestry, Beijing (Китай)	Тополя	– підвищення стійкості до шкідників	Створені промислові плантації
Department of Plant Sciences, Oxford University (Англія)	Тополя Евкалипт	– зменшення вмісту лігніну в деревині	

Генетичні модифікації лісових деревних видів із самого початку часто супроводжувалися негативною суспільною думкою. Сучасні наукові, громадські, політичні дискусії про безпеку ГМО, у тому числі ГМД характеризуються надзвичайною гостротою і поляризованістю. Противники створення й широкого використання ГМД наводять практично на кожну тезу прихильників цього процесу свою антитезу. Так, багато науковців стверджують, що мутації можна розглядати як спрямовані генетичні маніпуляції, які ведуть, як і генна інженерія, до видозміни первинного геному. На їх думку, наслідки штучного мутагенезу такі ж непередбачувані, як і результати генетичної інженерії. Проте ніхто не ставив так гостро питання про заборону таких інструментів видозміни геному. Щоправда, масштаби експериментів і майбутнє використання результатів генетичної інженерії значно ширші. Можливо, тому і суспільний резонанс адекватно вищий.

Нами зроблено спробу узагальнити та класифікувати вигоди й ризики від використання ГМД (рис).

Очевидно, що від створення й використання ГМД можна очікувати значних економічних, екологічних і соціальних вигід, зокрема отримання енергетичних ресурсів шляхом виробництва етанолу з біомаси ГМД та депонування насадженнями ГМД значної частки одного із парникових газів – двоокису вуглецю. Важливими є також можливості підвищення продуктивності, якості і стійкості лісових насаджень. Проте, як добре видно з рисунку, не менш широким є спектр можливих негативних наслідків від культивування модифікованих дерев, серед яких домінують ризики екологічного й соціального характеру. Для запобігання деяким із них розробляються технології забезпечення стерильності ГМД. Проте тривалість онтогенезу дерев є ще одним чинником ризику відновлення фертильності ГМД і реалізації сценарію трансферу нового гена в популяції "диких" дерев. Побічним негативним ефектом стерильності ГМД може бути виключення комах, птахів та інших видів, розвиток яких пов'язаний із цвітінням і плодоношенням дерев, із трофічних ланцюгів екосистеми. Також ГМД із пониженим вмістом лігніну можуть виявитися нестійкими до буреломів, пошкоджень комахами та збудниками хвороб.

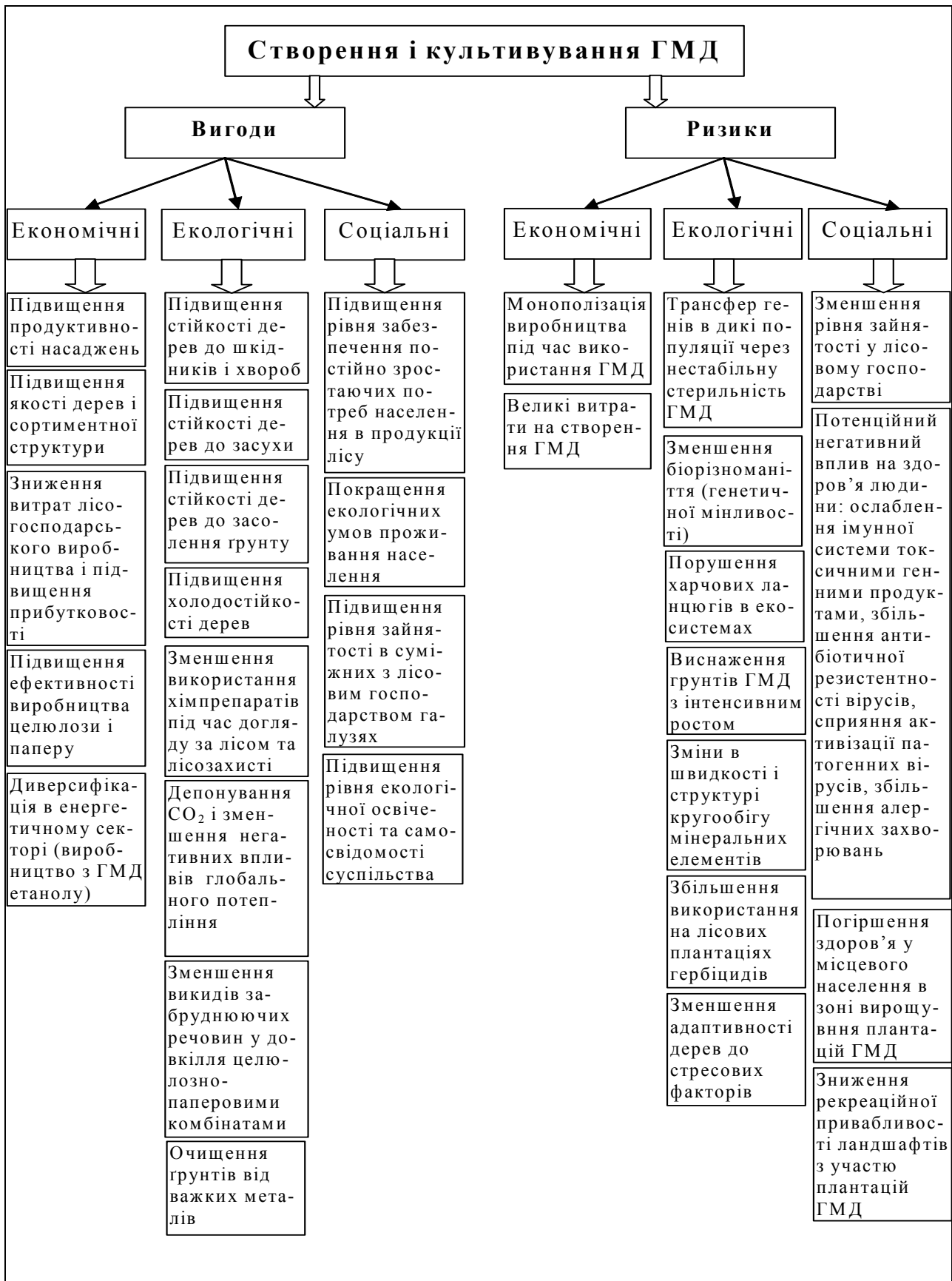


Рис. – Очікувані вигоди й можливі ризики від розробки та використання генетично модифікованих дерев

Існування такого великого спектра можливих ризиків виведення й використання ГМД є причиною створення великої кількості громадських, наукових інституцій, які ведуть широку

інформаційну роботу, спрямовану на заборону проведення подібних досліджень. Проте зупинити цей напрям розвитку генної інженерії неможливо. Широкий розмах генетичних маніпуляцій з лісовими породами поставив на порядок денний питання про правове регулювання цього процесу. Оскільки для генів та їх трансферних засобів (пилку, насіння) не існує державних кордонів, цю проблему неможливо вирішити лише на національному рівні. Нині уже прийнято низку міжнародних нормативно-правових актів, які прямо чи опосередковано регулюють генетичну модифікацію лісових дерев і торгівлю ними. Назвемо основні з них:

– Картагенський протокол Конвенції про біологічне різноманіття (CBD), який стосується транскордонного переміщення живих модифікованих організмів, у тому числі лісового насіння садивного матеріалу і продуктів лісу;

– Міжнародна конвенція захисту рослин (IPPC), яка вимагає відповідних фітосанітарних заходів стосовно транскордонного переміщення рослин і рослинних продуктів (в т. ч. дерев) на основі аналізу ризиків у випадку, коли немає узгоджених міжнародних стандартів;

– Директива ЄС 1999/105/ЄС стосовно торгівлі лісовим репродуктивним матеріалом, яка вимагає від усіх країн маркувати генетично модифіковані матеріали.

Деякі країни на основі міжнародних актів розробили свої правила, що регулюють ГМД. Так, у Німеччині існує норма в законі про репродуктивний матеріал (FoVG, §4, абзац 3), яка допускає використання репродуктивного матеріалу ГМД лише під категорією "випробуваний", тобто після належної перевірки їх потомства [20].

Генетично модифікованих дерев стосуються також деякі інші юридичні регулюючі документи, які не мають зобов'язуючої сили. До них належать вимоги системи стандартизації лісів (FSC – Forest Stewardship Council) не сертифікувати плантації генетично модифікованих дерев [12].

**Висновки.** Неможливо однозначно відповісти на запитання про баланс переваг і ризиків від створення й використання ГМД. Очевидно, що як і раніше було з іншими важливими науковими відкриттями (наприклад, ядерною ланцюговою реакцією), людство змушене буде заплатити певну ціну за використання ГМД. Важливим завданням науковців є визначення масштабу цієї ціни і створення інструментів її зниження.

Оскільки процес створення й випробовування ГМД за кордоном триває, він тією чи іншою мірою стосуватиметься України. Тому важливим завданням є розробка національної політики стосовно використання таких дерев. Вважаємо, що для цього потрібно:

– зібрати найповнішу інформацію про стан створення та випробовування ГМД;

– провести наукову і громадську дискусію з питання можливості допуску ГМД на територію України (для випробування й комерційного використання);

– розгорнути широке вивчення кількісного та якісного рівнів ризиків і переваг використання ГМД;

– розробити національну систему нормативно-правових актів, що регулюють процес створення, випробування, використання й переміщення ГМД.

#### **СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Гончаренко Г. Г., Падуттов В. Е., Потенко В. В. Руководство по исследованию хвойных видов методом электрофоретического анализа изоферментов. – Гомель: БелНИИЛХ, 1989. – 164 с.

2. Киселев Л. Л. Геном человека и биология XXI века // Вестник Российской Академии Наук. – 2000. – Т. 70. – № 5. – С. 412 – 424.

3. Ковальчук Л. Є. Генетический фонд Украины: текущее состояние и перспективы сохранения // Здоров'я України. – 2003. – № 62. – - <http://www.health-ua.org/issues/health/62.html>

4. Коршиков И. И. Популяционно-генетическое разнообразие лесообразующих хвойных на территории Украины // Збірник наукових праць НАНУ, УААН, АМНУ, УТГіС "Досягнення і проблеми генетики, селекції та біотехнології". – К.: Логос, 2007. – С. 355 – 360.

5. Лакида П. І., Букаша І. Ф., Пастернак В. П. Зменшення ризику глобальної зміни клімату шляхом депонування вуглецю при лісорозведенні та лісовідновленні в Україні // Науковий вісник НАУ. – 2004. – Вип. 79. – С.

6. Политов Д. В. Генетика популяцій и еволюционные взаимоотношения видов сосновых (сем. Pinaceae) северной Евразии: Автореф. дис. ... докт. биол. наук. – М., 2007. – 47 с.

7. Сулимова Г. Е. ДНК-маркеры в генетических исследованиях: типы маркеров, их свойства и области применения // Успехи современной биологии. – 2004. – Том 124, № 3. – С. 260 – 271.

8. Янковский Н. К., Боринская С. А. Геном человека: Научные и практические достижения и перспективы // <http://www.rfbr.ru/pics/12904ref/file.pdf>

9. Buckeridge M. S., Aidar M. P. M. Carbon Sequestration in the Rain Forest: Alternatives Using Environmentally Friendly Biotechnology // Biota Neotropica. – V.2 – (n1) / <http://www.biotaneotropica.org.br/v2n1/pt/fullpaper?bn00902012002+en>

10. Doyle A. U.N. Talks Permit GMO Forests Under Kyoto / [Reuters](http://www.reuters.com). – December 10, 2003 // [www.commondreams.org/headlines03/1210-15.htm](http://www.commondreams.org/headlines03/1210-15.htm)

11. Fladung M., Hönicka H. Mit sterielen Pappeln die Auskreuzung in forstliche Ökosysteme verhindern. – Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft, Institut für Forstgenetik und Forstpflanzenzüchtung. – // [www.l.rz.uni-hamburg.de/GeneTree/2006\\_FR\\_0106-Pappeln.pdf](http://www.l.rz.uni-hamburg.de/GeneTree/2006_FR_0106-Pappeln.pdf)

12. FSC interpretation on GMOS: Genetically modified organisms. Approved May 2000 19th meeting of the FSC Board of Directors. – 6 p. [http://www.fsc.org/keepout/en/content\\_areas/77/133/files/FSC\\_POL\\_30\\_602\\_EN\\_FSC\\_GMO\\_Policy\\_2000.pdf](http://www.fsc.org/keepout/en/content_areas/77/133/files/FSC_POL_30_602_EN_FSC_GMO_Policy_2000.pdf)

13. Glaubitz J. C., Moran C. F. Genetic Tools: The use of biochemical and molecular markers. Chapter 4. In eds. Young A. Y., Boshier D., Boyle T. J. B., Yeh F. C. // Forest conservation genetics, Principle and Practice. CABI Publishing, Wallingford, UK, 2000. – P. 39 – 59.

14. Hunter R. L., Markert C. L. Histochemical demonstration of enzymes separated by zone electrophoresis in starch gels // Science. – 1957. – V. 125, № 3261. – P. 1294 – 1295.

15. Lang C. Genetically modified trees. The ultimate threat to forest // World Rainforest Movement, Friends of Earth, – 2004. – 102 p. – [www.wrm.org.uy/subjects/GMTrees/text.pdf](http://www.wrm.org.uy/subjects/GMTrees/text.pdf)

16. Plant and Forest Biotechnology: Risk Assessment and Evaluation. Report of multidisciplinary conference (15th June 2000, Sigtunastiftelsen, Sigtuna, Sweden) // [www.crb.uu.se/elsa/sigtuna.html](http://www.crb.uu.se/elsa/sigtuna.html)

17. [Preliminary review of biotechnology in forestry, including genetic modification](http://www.fao.org/docrep/008/ae574e/ae574e00.htm). Forest Genetic Resources Working Paper FGR/59E. Forest Resources Development Service, Forest Resources Division. FAO. 2004. Rome, Italy. <http://www.fao.org/docrep/008/ae574e/ae574e00.htm>

18. Strauss S. N., Coventry P., Campbell M. M., Pryor S. N., Burley J. Certification of genetically modified forest plantation // International Forestry Review. – 2001. – Vol. 3? No 2. – P. 85 – 102 // [www.cof.orst.edu/coops/tbgrc/Staff/strauss/publications/Strauss\\_2001\\_International\\_Forestry\\_Review.pdf](http://www.cof.orst.edu/coops/tbgrc/Staff/strauss/publications/Strauss_2001_International_Forestry_Review.pdf)

19. [http://www.iacgea.ru/?Gennaya\\_inzheneriya](http://www.iacgea.ru/?Gennaya_inzheneriya)

20. <http://www.gesetze-im-internet.de/fovg/BJNR165800002.html>

21. [www.gmo-safety.eu/en/wood/poplar/325.docu.html](http://www.gmo-safety.eu/en/wood/poplar/325.docu.html)

Hayda Yu. I.<sup>1</sup>, Yatsyk R. M.<sup>2</sup>

ABOUT EXPEDIENCY OF CREATION AND CULTIVATION THE GENETICALLY-MODIFIED TREES

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

2. Precarpathian National University named after Vasyl Stepanyuk

Review information and own arguments on the national policy concerning creation, testing of genetically-modified trees and wide studying of quantitative and qualitative level of risks and advantages of their use is presented.

К е у в о р д с : technologies, gene engineering, genetically-modified trees.

Гайда Ю. И.<sup>1</sup>, Яцык Р. М.<sup>2</sup>

О ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ СОЗДАНИЯ И КУЛЬТИВИРОВАНИЯ ГЕНЕТИЧЕСКИ-МОДИФИЦИРОВАННЫХ ДЕРЕВЬЕВ

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

2. Прикарпатский национальный университет им. В. С. Стефаника

Приведена обзорная информация и собственные суждения о национальной политике, касающейся создания и испытания генетически-модифицированных деревьев, широкого изучения количественного и качественного уровня рисков и достоинств их использования.

К л ю ч е в ы е с л о в а : технологии, геновая инженерия, генетически-модифицированные деревья.

Одержано редколлегією 12.12.2008 р.

УДК 630 x 176. 322. 7

**Н. Я. КРИВОБОКОВА \***

**ПЕРСПЕКТИВНІ ФОРМИ ВОЛОСЬКОГО ГОРІХА НА ПОЛТАВЩИНІ**

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

Наведено результати обстеження поодиноких горіхових дерев, що ростуть на присадибних ділянках мешканців Полтавської області.

Ключові слова: селекція, волоський горіх, ядро, ендокарпій, штаб, крона, урожайність.

Селекцію волоського горіха способом індивідуального відбору в Україні розпочато ще у довоєнний період А. Ф. Скоробогатим [5] та А. П. Єрмоленко [2] зі співробітниками. Значних масштабів селекційна робота набула у 60-ті роки. За кілька десятиліть описано багато форм [1, 3, 7]. У багатовіковій селекції сільськогосподарських культур основним критерієм цінності сорту була і є його врожайність. На відміну від сільгоспкультур у публікаціях щодо селекції волоського горіха відсутня єдина думка про те, яку ознаку вважати основною при відборі кращих форм [6].

Наші дослідження проведено у Полтавській області. Особливості ґрунтового покриву регіону обумовлені впливом помірного континентального клімату, лісової та степової рослинності. Основною ґрунтоутворюючою породою в області є леси, на яких сформувалися родючі чорноземні ґрунти. Найбільш поширені серед них: чорноземи глибокі, чорноземи залишково-солонцюваті та чорноземи солонцюваті. Середня річна температура повітря в межах області змінюється від +6,5°C (південно-східні райони) до +8,3°C (південний захід). Абсолютний мінімум температури повітря – -38°C, максимум – +40°C. Для регіону характерні пізні весняні та ранні осінні приморозки. Тривалість вегетаційного періоду 197 – 219 днів.

У середньому за теплий період року суховії реєструються 10 днів, у посушливі роки – до 30 днів і більше. Більша частина території Полтавщини належить до теплої агрокліматичної зони з недостатньою вологістю. Середньорічна кількість опадів становить 450 – 570 мм. Загалом ґрунтово-кліматичні умови Полтавщини за багатьма параметрами сприятливі для вирощування горіха волоського [4].

Метою наших досліджень був відбір серед розмаїття місцевого генофонду перспективних форм волоського горіха, визначення доцільності їх подальшого розмноження.

У Полтавській області промислових насаджень волоського горіху не виявлено. На присадибних ділянках як у невеликих містах, так і в сільських населених пунктах майже у кожному дворі росте один, а то й декілька горіхів. Наукову роботу вели упродовж 5 років. Усього обстежено понад 400 дерев горіха в області. Після визначення якісних характеристик їх плодів для подальшого вивчення відібрано 40 форм.

Вік відібраних дерев сягав від 7 до понад 100 років. Форма крон – куле-шатро-куполоподібна, пірамідальна та інші. Урожай плодів із деяких форм в окремі роки сягає 120 – 180 кг. У 2008 р. в Лубнах виявлено молодий горіх, Ф40.П.08, урожай якого у 7-річному віці становив 20 кг високоякісних плодів. Серед розмаїття полтавських горіхів виявлено форми із гронаподібним (від 5 до 16 плодів у гроні) розміщенням плодів високої якості. Плоди деяких форм досягають уже у серпні (Ф18.П.06 та Ф23.П.06). Плоди різних дерев за формою різноманітні: куле-яйце-кубоподібні, овальні та інші. Певну цікавість викликають плоди великоплодих форм, розмір яких сягає 4,7 x 3,7 x 3,9 см (Ф36.П.07), а маса – від 16,3 до 24,6 г.

Усі відібрані дерева мають високі якісні характеристики плодів: середня маса їх варіює від 6,3 г (гроніві) до 24,6 г; товщина ендокарпу, який легко розколюється, – від 1,0 до 1,7 мм; вміст ядра – від 32,4 % (у великоплодих) до 58,6 %. У с. Клепачі Лубенського району росте великоплодий горіх (Ф 24.П.06), вміст ядра у плодах якого в різні роки коливається в межах

\* © Н. Я. Кривобокова, 2009



41 – 51 %. Вміст білку в ядрах сягає 13,2 – 17,8 %, жиру – 56,8 – 64,0 %. Усі ці дерева практично не пошкоджуються морозами.

Основні таксаційні та селекційні характеристики п'яти перспективних форм горіха волоського, котрі заслуговують на особливу увагу, наведено в табл. 1 і 2.

Горіх форми Ф 4.П.04 виявлено на присадибній ділянці В. Я. Іваненко у с. Вили Лубенського району по вул. КІМ, буд. 25. Форма зимостійка. Стовбур розгалужується на висоті 1,8 м і несе на собі могутню крону. Плодоносить щорічно, врожайність – 30 – 90 кг. Плоди різних розмірів, більшість із них є великими.

Таблиця 1

**Основні таксаційні показники деяких перспективних форм волоського горіха**

Форма	Вік, років	Висота дерева, м	Діаметр штамбу		Діаметр крони, м		Форма крони
			висота виміру, м	діаметр, см	Пн–Пд	Сх–Зх	
Ф 4. П.04	21	12,0	1,6	41,0	9,0	9,2	кулеподібна
Ф 5. П.04	34	14,0	1,6	40,0	10,5	12,0	кулеподібна
Ф 23. П.06	24	8,0	1,3	33,0	6,5	8,0	пірамідальна
Ф 32. П.07	13	5,5	1,6	18,0	4,2	4,3	не визначена
Ф 36. П.07	100	20,0	1,6	80,0	18,0	19,0	кулеподібна

Таблиця 2

**Селекційна характеристика плодів деяких перспективних форм волоського горіха**

Форма	Врожайність, кг		Середні розміри ендокарпу, см			Маса горіха, г		Вміст %			Товщина шкаралупи, мм
	середня	максимальна	висота	ширина	товщина по швах	середня	максимальна	ядра	жиру	білку	
Ф 4. П.04	55	90	4,5	4,4	3,9	14,9	16,0	53,1	58,0	14,8	1,0–1,1
Ф 5. П.04	70	120	3,4	3,2	3,5	11,2	13,1	48,0	56,8	17,8	1,2–1,4
Ф 23. П.06	50	90	3,9	3,4	3,3	12,1	13,8	52,7	62,3	13,2	1,1–1,3
Ф 32. П.07	10	20	4,6	3,7	3,4	12,2	15,9	53,6	–	–	1,2–1,4
Ф 36. П.07	60	180	4,7	3,7	3,9	16,3	24,6	37,8	59,4	16,7	1,6–1,7

Плоди горіха форми Ф 4.П.04 світло-коричневі, мають симетричну овальну форму з гладенькою поверхнею ендокарпу, іноді помітні незначні впадини з легенькою сітчастою борозенкою. Біля основи шви зовсім не виділяються, а вище – ледь помітні з характерним поздовжнім заглибленням (рис. 1). Доволі тонка і крихка шкарлупа легко розламується. Добре виповнене ядро (незалежно від величини плода) виймається цілим разом із тоненькою перегородкою.



Рис. 1 – Плоди горіха форми Ф 4.П.04

Плоди за зовнішнім виглядом і якісними показниками ідентичні плодам материнського дерева, котре росте в цьому ж селі і має вік близько 80 років. Одна із скелетних гілок усихає.

Форма Ф.5.П.04 вільно росте на садибі В. П. Кривобокова у м. Лубни по вул. Партизанська, 3. Дерево зимостійке, має рівний товстий штамп і могутню щільну кулеподібну крону (рис. 2), яка піднята більше, ніж на 3 м над поверхнею ґрунту. Плодоносить щорічно з урожайністю 30 – 120 кг.



**Рис. 2 – Загальний вигляд горіха Ф.5.П.04**

Плоди кулеподібні, середньої величини. Світлокоричневий ендокарп має доволі гладеньку поверхню з рідкою мережею ледь помітних поздовжніх борозенок, які симетрично відходять від плоскої основи і не всі доходять до середини горіха. Верхівка плоду не виступає. Шви дещо виділяються лише у верхній частини горіха. Шкаралупа крихка, тому ядро кольору слонов'ї кістки легко виймається цілим. Воно добре виповнене і має приємний смак.

Форму Ф 23.П.06 виявлено у с. Клепачі Лубенського району по вул. Польова, 26 у садибі М. Я. Артюха. У віці 24 роки дерево має середні габарити: при висоті 8 м проекція крони займає близько 50 м<sup>2</sup> площі ділянки. Широкопірамідальну крону (що незвично для горіхів) утворюють чотири вертикальні скелетні гілки. Росте в саду, але пригнічення з боку інших дерев не зазнає. Плодоносить щорічно, врожайність – 35 – 90 кг. Плоди формуються у гронах по 2 – 5 шт., у деякі високоврожайні роки їх кількість досягає 16 шт. Характерною особливістю цієї форми є раннє (серпень) досягання плодів. Плоди мають овальну форму з крутими плечима та швами, які дещо виступають. Верхівка не виділяється (рис. 3).

Поверхня ендокарпу має рідку мережу дрібних борозенок. Уздовж швів несиметрично розміщені ямочки різної глибини. Плоди мають добрі товарний вигляд і смакові властивості. Ендокарп легко розколюється, добре виповнене ядро кремового кольору легко виймається цілим. Середня маса ядра становить 6,3 г.

Форма 32.П.07 росте на присадибній ділянці О. М. Орлової у м. Лубни по вул. Круглицька, 39. Дерево зимостійке. За рахунок стоку атмосферних опадів з даху будинку має

додаткове надходження вологи. Діаметр штамбу 18 см. Крона піднята на висоту 2 м. Молоде дерево подає надії на високу продуктивність – у віці 13 років з нього зібрано 20 кг високоякісних плодів. Плодоносить щорічно з певними коливаннями врожайності.



**Рис. 3 – Плоди горіха форми Ф 23.П.06**

Плоди доволі великі, еліпсоподібні, з дещо витягнутою верхівкою та округлою основою. Шви ледь помітно виділяються у верхній частині плоду, а над швами в цих ділянках видніються по кілька ямочок з обох боків, котрі характерно виділяють шов з-поміж стулок. Уздовж стулок спрямована ледь помітна мережа борозенок (рис. 4). Шкаралупа крихка, розколюється легко, і так само легко виймається добре виповнене ядро з тонкою перегородкою. Його маса становить 6,6 г.



**Рис. 4 – Плоди горіха форми Ф 32.П.07**

Форма 36.П.07 – величне дерево віком понад 100 років, вільно росте на присадибній ділянці Г. Д. Кривенка в с. Енківці Лубенського району по вул. Польова, 1. Його висота близько 20 м. Діаметр штамбу 80 см. Щільна, компактна кулеподібна крона знаходиться на висоті 1,8 м від поверхні ґрунту, має проекцію 340 м<sup>2</sup> (рис. 5). Дерево не підмерзає. Плодоносить щорічно, урожай коливається від 30 до 180 кг.



Плоди великих розмірів, із світло-коричневим (солом'яного відтінку) ендокарпом. Мають круті плечі, дещо витягнуту верхівку та випуклу основу. Поверхня ендокарпу ямчата. Уздовж швів, які розташовані ближче до верхівки, є рядки ямок, які ніби виділяють шов над поверхнею ендокарпу (рис. 6).



**Рис. 5 – Загальний вигляд горіха форми Ф 36.П.07**



**Рис. 6 – Плоди горіха форми Ф.36.П.07**

Стулки слабо з'єднані, тому, падаючи, горіхи іноді розламуються навпіл. Незважаючи на порівняно велику товщину (1,5 – 1,8 мм), шкаралупа крихка, тому легко розламується, і ядро виймається цілим. Маса ядра становить 7,7 г.

**Висновки.** У Полтавській області за 5 років з-поміж 40 обстежених дерев горіха волоського за комплексом господарчо-важливих ознак відібрано 40 кращих особин. Усі вони відповідають вимогам до плюсових і мають бути розмножені.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Бадалов П. П.* Форми горіха волоського для степових районів Правобережжя України / П. П. Бадалов // Лісове господарство, лісова, паперова і деревообробна промисловість. – К.: Техніка, 1974. – № 4. – С. 18 – 20.
2. *Ермоленко А. П.* Добір зимостійких і врожайних форм грецького горіха. – К.: Хата-лабораторія, 1937. – № 8. – С. 34 – 35.
3. *Маяцька О. Д.* Цінні форми волоського горіха Володимирської агролісомеліоративної станції // Вісник сільськогосподарської науки. – К.: Урожай, 1970. – № 11. – С. 79 – 82.
4. Полтавська область. Природа, населення, господарство: Географічний та історико-економічний нарис. / За редакцією К. О. Маца. – Полтава : Полтавський літератор, 1998. – Видання друге. – 329 с.
5. *Скоробогатий А. Ф.* Перспективы селекции грецкого ореха и расширение его культуры на Украине и в аналогичных районах РСФСР/ А. Ф. Скоробогатий // Плодовые культуры. – Л.: ВаСХНИЛ, 1936. – С. 135 – 141.
6. *Чебанов В. И.* Методы отбора и вегетативного размножения грецкого ореха на Северном Кавказе / В. И. Чебанов, Г. Т. Блашников, И. В. Кругликов // Воронеж: ЦНИИЛГиС, 1980. – 64 с.
7. *Щепотьев Ф. Л.* Селекция ореха грецкого на зимостойкость и высокое качество плодов на Украине / Ф. Л. Щепотьев // Селекция, интродукция и семеноводство древесных пород. – К.: Урожай, 1964. – С. 24 – 34.

Krivobokova N. Ja.

PROSPECTIVE FORMS OF WALNUT IN POLTAVA REGION

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

Results of a survey of single trees of walnut growing in home gardens of Poltava region inhabitants are presented.

**К е у в о р д с :** breeding, walnut, nut kernel, endocarp, bole, crown, crop yield.

Кривобокова Н. Я.

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ФОРМЫ ГРЕЦКОГО ОРЕХА ПОЛТАВСКОЙ ОБЛАСТИ

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

*Г. Н. Высоцкого*

Представлены результаты обследования отдельных деревьев ореха грецкого, произрастающих на приусадебных участках жителей Полтавской области.

**К л ю ч е в ы е с л о в а :** селекция, грецкий орех, ядро, эндокарп, штамп, крона, урожайность.

*Одержано редколегією 12.12.2008 р.*

УДК 630\*232.315.2

**О. С. МАЖУЛА \***

**СТВОРЕННЯ ГЕНЕТИЧНОГО БАНКУ ТА ДОВГОСТРОКОВЕ ЗБЕРІГАННЯ  
НАСІННЯ ЛІСОВИХ ПОРІД – АКТУАЛЬНО І РЕАЛЬНО**

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

Доведено перспективність довгострокового зберігання насіння й описано найбільші генетичні банки рослин у світі. Наголошено на необхідності "ex situ" збереження насіння лісових порід шляхом створення генетичного банку та резервних фондів.

Ключові слова: генетичний банк рослин, збереження "in situ" та "ex situ", довгострокове збереження насіння, генетичний резерват, кріоконсервація.

Проблеми зберігання насіння культурних рослин є найбільш давніми та важливими у життєдіяльності людини. Стосовно сільськогосподарських культур вважається, що збільшення врожаю від доброго повноцінного насіння становить від 10 до 50 % при середньому рівні – 20 % [3].

Якість насіння при зберіганні залежить від комплексу взаємозв'язаних чинників: біотичних, абіотичних та антропогенних. Такими чинниками є: кліматичні умови років закладання репродуктивних органів і дозрівання насіння, технології збирання, сушіння та добування насіння, а також умови збереження насіння: вологість, температура, освітлення тощо.

Зберігання насіння лісових порід без втрати його посівних властивостей завжди було важливою проблемою у лісовому господарстві, особливо, коли це стосувалося насіння основних лісоутворювальних видів, потреба у якому була постійною й великою, насіння рідкісних видів і тих, що мають велику періодичність плодоношення, а також особливо цінного насіння природних популяцій і сортів. Багаторічні дослідження насінноношення різних деревних порід свідчать, що насіння, яке заготовляють в урожайні роки, має вищі показники якості і зберігається без втрати кондиційних характеристик удвічі триваліше порівняно з насінням, отриманим у роки низьких врожаїв. За даними Г. В. Кузнецової та інших авторів [4], вищими є не тільки якісні показники насіння у роки найкращих врожаїв, а суттєво кращим є й потомство, вирощене із цього насіння. Збереження саме такого насіння є найбільш важливим і перспективним. Питання довгострокового зберігання насіння також є важливим при створенні генетичних банків насіння природних популяцій і перспективних сортів лісових порід.

Нині у світі існує близько 1460 генетичних банків рослин [11]. У найбільшому – американському, зберігаються близько 560 тис. зразків рослин (разом із тропічними), у китайському – близько 400 тис., в індійському – 360 тис., четверте місце посідає колекційний фонд російського генетичного банку – майже 330 тис. зразків. Центри генетичних ресурсів рослин створені і активно діють у Європі. У Німеччині найбільшим різноманіттям рослин характеризуються Інститут генетики рослин (Гатерслебен) та інститут рослинництва Федерального дослідницького центра із сільського господарства (Брауншвейг-Фолкенрод). У Великобританії – сім основних колекцій генетичних ресурсів рослин. Активно функціонує створений у результаті співробітництва п'яти країн Північної Європи (Швеція, Норвегія, Фінляндія, Данія, Ісландія) один із найбільших у Європі та найбільш відомий у світі Північний генетичний банк (Альнарп, Швеція). Робота з генетичних ресурсів проводиться у Всеросійському НДІ рослинництва ім. М. І. Вавілова (С.-Петербург, Росія), Національному центрі генетичних рослин Польщі (Радиков), Латвійському генбанку (Інститут біології Університету Латвії, Саласпілс).

В Україні також активно ведеться робота зі створення генетичного банку сільськогосподарських культур. Понад 80 наукових установ в Україні проводять селекцію 125 сільськогосподарських культур [1]. Для ефективної роботи селекціонерів потрібен вихідний матеріал із різних країн, із центрів походження культурних рослин. У колишньому СРСР необхідний

\* О. С. Мажула, 2009

рослинний матеріал Україна одержувала із Всесоюзного інституту рослинництва. Після розпаду Союзу протягом 1991 – 1998 рр. було створено власний банк генетичних ресурсів рослин на базі Інституту рослинництва та 30 галузевих науково-дослідних установ.

Нині головною установою з координації державної науково-технічної програми "Генетичні ресурси рослин України" є Інститут рослинництва імені В. Я. Юр'єва у місті Харкові, при якому існує Національний центр генетичних ресурсів рослин України [8, 9]. Національний генбанк рослин України на 2010 рік налічує 130 тис. зразків, що належать до 1032 видів рослин, і є одним із 10 найбільших генбанків світу [2]. У результаті інтродукції та експедиційних зборів щорічно колекції поповнюються 6–7 тис. нових зразків. Банк проводить широкий міжнародний обмін рослинним матеріалом із зарубіжними країнами, підтримує тісні зв'язки з Міжнародним центром генетичних ресурсів у Римі. Проводиться поетапна робота щодо заповнення Національного сховища насіння генофонду рослин, у якому вже зберігаються близько 40 тис. зразків насіння.

На жаль, генетичного банку лісового насіння в Україні поки що немає, державного резервного фонду лісового насіння також. У сучасних екологічних умовах найбільша охорона потрібна саме деревним породам. Подальше розширення та додаткове виділення генетичних резерватів основних лісоутворювальних та особливо цінних порід, тобто збереження "in situ", не може забезпечити повну збереженість лісових генетичних ресурсів. Генетичні резервати можуть бути вирубані, згоріти при випадковій пожежі, бути масово пошкоджені комахами. А так звана заміна одного генетичного резервату, який втратив свої функції, іншим – подібним видається просто марною тратою ресурсів. Не займаючись ефективним збором насіння, не заготовляючи вегетативний та інший матеріал з резервату, не стимулюючи природне поновлення, ми практично не використовуємо цінні генетичні властивості представлених у ньому порід. Після того, як втрачають життєвість і якісні характеристики основні лісоутворювальні породи в одному резерваті, його списують і відбирають інший генетичний резерват, доля якого також – "тихе вмирання".

Збереження "ex situ" у вигляді колекційних, географічних і випробних культур, архівно-маточних і клонових плантацій, яке широко впроваджувалось, особливо у 80-ті роки, також потребує догляду, поновлення й розвитку. Тому, на даному етапі, як особливо перспективні способи зберігання генетичних ресурсів деревних порід, розглядаються банки насіння, пилку та меристематичних тканин, які дають можливість зберегти цінний генетичний матеріал, а також використати його протягом довгострокового періоду часу у міру необхідності [10].

Теоретичні основи практичного використання методів довгострокового зберігання насіння розробляли у багатьох країнах світу [7, 10, 13, 16]. Розроблено принципи і методи сучасного зберігання насіння у різних режимах, з використанням спеціальних обробок насіння і різної упаковки. Практичне використання розроблених методів довгострокового зберігання насіння плодових і ягідних культур показало, що при дотриманні умов зберігання, які рекомендує Міжнародний Інститут Генетичних Ресурсів IPGRI [14] (зберігання при температурі  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$  і 5 – 6 % вологості), насіння дикорослих видів плодових і ягідних культур можна зберігати протягом декількох років без зниження життєздатності [12].

Найбільш перспективним методом довгострокового зберігання насіння, меристем і пилку є кріоконсервація – заморожування до температури рідкого азоту. Цей метод дає змогу зберігати насіння хвойних порід до декількох десятиліть [15]. Для зберігання в рідкому азоті деякі автори рекомендують використовувати найпростіший метод – швидке заморожування шляхом занурення пробірок із насінням у рідкий азот і розмороження їх при кімнатній температурі [12], на життєздатність насіння з вологістю 5 – 6 % це не вплинуло.

Першими кроками до випробування способів довгострокового збереження насіння лісових порід в Україні були підготовка та закладання на зберігання насіння сосни звичайної у Національне сховище насіння при Інституті рослинництва імені В. Я. Юр'єва у 2006 році. Співробітниками лабораторії селекції УкрНДІЛГА разом з обласним управлінням лісового та мисливського господарства Харківської області були передані на зберігання 7 зразків насіння

сосни звичайної, що є загальними зборами з насаджень лісництв шести лісгоспів Харківської області та клонових плантацій ДП "Зміївське ЛГ". У 2008 – 2009 рр. крім сосни звичайної на зберігання було закладено насіння дуба звичайного та ялиці білої. Зразки насіння зберігаються герметичним способом у секторі регульованих температур із камерами на +4 °С та на -20 °С. Отримано перші результати – збереження якості насіння сосни звичайної при різних температурах та вологості насіння [5, 6], що є цінним практичним досвідом можливості підготовки та закладання насіння на зберігання. Але цього недостатньо для практичного вирішення проблеми.

Потужності Національного сховища насіння генофонду рослин нині можуть забезпечити збереження обмеженої кількості насіння лісових порід і не спроможні вмістити генетичний матеріал лісових видів в усьому його різноманітті популяцій і форм, тому питання організації генетичного банку насіння лісових порід потребує якнайскорішого вирішення та розвитку. При обласних управліннях лісового господарства перспективним є створення сучасно обладнаних сховищ для зберігання резервних фондів насіння урожайних років усіх лісоутворювальних і цінних порід району.

**Висновки.** Для ефективного збереження генофонду основних лісоутворювальних і рідкісних деревних видів України необхідні підтримка та розвиток комплексних заходів "in situ" та "ex situ", складовими яких мають стати створення резервних фондів насіння лісових порід і генетичного банку насіння та інших рослинних компонентів, які відображатимуть популяційну та формову структуру лісових видів України.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Банк генетичних ресурсів рослин [Електронний ресурс] – Режим доступу до матеріалів сайту: <http://www.minagro.kiev.ua>
2. Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва УААН [Електронний ресурс] – Режим доступу до матеріалів сайту: <http://www.yuriev.com.ua>.
3. Курпа Н. Я. Хранение семенного зерна // АПК информ / Журнал: Хранение и переработка зерна [Електронний ресурс] – Режим доступу до матеріалів сайту: <http://www.apk-inform.com>
4. Кузнецова Г. В. Семеношение и качество семян клонов кедра сибирского разного происхождения на плантации в Красноярской лесостепи // Лесоведение. – 2003. – № 6. – С. 42 – 48.
5. Мажула О. С., Попов О. Ф., Тімко Ю. А., Лінник Ю. О. До питання зберігання насіння сосни звичайної *Pinus sylvestris* L. // Лісівництво і агролісомеліорація. – Х.: УкрНДЦЛГА, 2008. – Вип. 114. – С. 268 – 273.
6. Мажула О. С., Попов О. Ф., Лінник Ю. О. Посівна якість насіння сосни звичайної при різних умовах збереження // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування. – 2009. – Вип. 135. – С. 164 – 171.
7. Марчук Ю. М., Мешкова В. Л., Борисова В. В. Методичні аспекти тривалого зберігання насіння лісових порід // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2007. – Вип. 111. – С. 108 – 175.
8. Національний центр генетичних ресурсів рослин України / Під редакцією Рябчуна В. К., Богуславського Р. Л., Тригуба О. С. – 2005. – 22 с.
9. Рябчун В. К., Богуславський Р. Л. Проблеми та перспективи збереження генофонду рослин в Україні. – Х., 2002. – 38 с.
10. Орехова Т. П. Создание долговременного банка семян древесных пород – реальный способ сохранения их генофонда // Международные совещания по сохранению лесных генетических ресурсов Сибири: Тезисы докладов [Електронний ресурс] – Режим доступу до матеріалів сайту: <http://www.ict.nsc.ru/ws/cfgrs2009>.
11. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 22 мая 2007 г. № 658 "Об утверждении Государственной программы "Создание национального генетического фонда хозяйственно-полезных растений" на 2007 – 2010 годы" [Електронний ресурс] – Режим доступу до матеріалів сайту: <http://www.levonevski.net/pravo/razdel5/num2>
12. Сафина Г. Ф. Влияние низких и сверхнизких температур на жизнеспособность семян плодовых и ягодных растений // Вестник ВОГиС. – 2008. – Том 12, № 4541. – С. 541 – 547.
13. Федосенко В. А. Использование сверхнизких температур для длительного хранения семян (методы и техника) // Бюл. ВИР. – 1978. – № 77. – С. 53 – 57.
14. Genebank Standards. Rome: FAO/IPGRI. 1994. – 13 p.
15. Stanwood P., Bass L. Ultracold preservation of seed germplasm // Plant Cold Hardiness and Freezing Stress. 1978. – 361 p.



16. Pritchard H. W., Linington S. H. Tree seeds and the Millennium Seed Bank Project // Forest Genetic Resources. – Rome, 2002. – No30. – P. 27 – 30.

Mazhula O. S.

INITIATION OF GENE BANK AND LONG-TERM STORAGE OF SEEDS OF FOREST SPECIES IS TOPICAL AND REAL

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

Perspective of long-term storage of seeds and the biggest gene bank of plants in the world were described. Necessity of forest seed "ex situ" conservation by way of initiation of gene bank and reserve funds of seeds of forest species was brought into focus.

Key words: gene bank of plants, "in situ" and "ex situ" conservation, long-term storage, gene reserves, cryopreservation.

Мажула О. С.

СОЗДАНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКОГО БАНКА И ДОЛГОВРЕМЕННОЕ СОХРАНЕНИЕ СЕМЯН ЛЕСНЫХ ПОРОД – АКТУАЛЬНО И РЕАЛЬНО

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

Показана перспективность долговременного сохранения семян и описаны самые большие генетические банки растений в мире. Подчеркнута необходимость сохранения семян лесных пород "ex situ" путем создания генетического банка и резервных фондов.

Ключевые слова: генетический банк растений, "in situ" и "ex situ" хранение, долговременное сохранение семян, генетический резерват, криоконсервация.

*E-mail: osm@uriffm.org.ua*

*Одержано редколегією 7.10.2009 р.*

УДК 630.232.11

**Н. Г. СОЛОМАХА<sup>1</sup>, О. К. ПОЛЯКОВ<sup>2</sup>, О. П. СУСЛОВА<sup>2\*</sup>**

**ВИПРОБУВАННЯ ВИДІВ СОСЕН У ДОНЕЦЬКОМУ БОТАНІЧНОМУ САДУ НАНУ:  
РЕЗУЛЬТАТИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ**

1. Державне підприємство "Маріупольська лісова науково-дослідна станція"

2. Донецький ботанічний сад НАНУ

Розглянуто результати інтродукційного випробування видів, форм і культиварів сосон в умовах урбанізованого середовища промислового регіону та перспективи їх впровадження у культуру.

Ключові слова: інтродукція, види сосен, посухостійкість, зимостійкість, дендрарій.

Залучення перспективних інтродукованих видів до дендроценозів у флористично збіднених регіонах сприяє підвищенню стійкості та продуктивності штучних лісостанів, і, як наслідок, поліпшенню їх поліфункціональних властивостей, збільшенню біорізноманіття зелених насаджень, підвищенню загального екологічного потенціалу територій. Випробувані й перевірені за спадковістю популяції інтродуцентів забезпечують таку продуктивність насаджень, яку селекція місцевих видів надати не може [1]. Як вважають деякі вчені, на цьому етапі розвитку людства швидкість і сила антропогенного впливу на довкілля і його зміни є такими, що аборигенна флора не має умов для адекватної еволюційної відповіді [5].

Серед різноманіття інтродуцентів види роду *Pinus* L. є дуже перспективними з огляду на притаманні їм біоекологічні властивості (посухостійкість, толерантність до трофності ґрунтів, достатня морозостійкість) і потенційно складні лісорослинні умови для їх упровадження (території зі збідненими ектопопами, деградовані землі та невідповідність із сильно- та середньощебенюватими ґрунтами і виходами корінних порід, сильно- та середньозмітні землі) на фоні екстремальних метеочинників тривалої дії. Найповнішу колекцію видів роду *Pinus* L. у Лівобережному степу України зібрано в Донецькому ботанічному саду НАН України. Тут проводять інтродукційне випробування сосон в умовах урбанізованого середовища, вивчають стійкість до пошкодження комахами та ураження хворобами, ритміку сезонного розвитку, розробляють шляхи прискореної інтродукції методом трансплантації [4]. Колекційні зразки є фондом для подальшого розповсюдження та впровадження перспективних видів у культуру, зокрема в лісове господарство. Живці з колекції Саду використовують для вегетативного розмноження видів сосон і у наших дослідженнях на ДП "Маріупольська ЛНДС" [7].

Для визначення стану рослин у зв'язку із складними погодними умовами останніх років восени 2009 року нами проведені обстеження різних видів і форм сосон. Для оцінювання посухо- та зимостійкості було використано шкали І. Ф. Гриценка та С. Я. Соколова [2, 6]. Санітарний стан визначали згідно із "Шкалою категорій санітарного стану" [3]. Висоту рослин вимірювали висотоміром ІУ-1М, діаметр – мірною вилкою ВМ-760. Для деяких видів (переважно особин вегетативного походження) визначали величину приростів поточного й попередніх років. Матеріали оброблено методами варіаційної статистики.

Колекція сосон репрезентована як у дендрарії Саду, так і на експозиційній ділянці. Тип лісорослинних умов ділянок – сухий груд, рельєф рівний, ґрунти – чорноземи звичайні. Нижче наведено характеристику видів сосон дендрарію Саду.

*P. banksiana* Lamb. (сосна Банкса). Природно росте у холодних областях Північної Америки й Канади, часто на скелях і піщаних ґрунтах. Вихідний матеріал отримано з Батумі. Представлена куртиною, яка складається з 9 дерев насінневого походження віком 32 роки, середня висота –  $6,6 \pm 0,52$  м, середній діаметр –  $13,11 \pm 1,92$  см. Приріст за діаметром за останні 6 років – 3,1 см (0,52 см на рік), щорічний середній приріст за діаметром за 32 роки – 0,41 см. За останні роки приріст у висоту уповільнений. Крона дерев не щільна, слабо виражені річні кільця, хвоя світло-зеленого кольору, опадає на третьому році життя, на деревах наявна значна кількість шишок різних років урожаю. Під наметом куртини наявний

\* © Н. Г. Соломаха, О. К. Поляков, О. П. Сусллова, 2009

трав'яний покрив, який займає 100 % проективного покриття. Посухостійкість – I, зимостійкість – II.

*P. wallichiana* A. V. Jacks. (сосна веймутова гімалайська). Розповсюджена в горах Гіндукуша і Гімалаїв, де росте на скелях гір. Вид у колекції дендрарію представлений одним екземпляром, щепленим на сосну кримську. Вік щепи 23 роки, висота 8,5 м, діаметр 18,5 см. Сосна вступила в репродуктивну фазу – урожай 2009 року – 2 шишки, є однорічна зав'язь. Щепи дещо пригнічена, росте у крайньому ряду невеликої куртини. Крона ажурна, зріджена. Посухостійкість – I, зимостійкість – I.

*P. scopulorum* Lemm. (сосна жовта гірська). Природний ареал – Північна Америка (Скелясті гори). Вихідний матеріал отриманий із Мецсерська, походження – насінневе. Куртина, яка складається з 10 дерев, віком 32 роки, має задовільний санітарний стан, відсутні дерева нижчих категорій. Середня висота дерев –  $9,5 \pm 0,65$  м, середній діаметр –  $13,11 \pm 2,06$  см. Середній приріст за висотою за останні 6 років – 0,33 м, за діаметром – 1,00 см, середній щорічний приріст за висотою за 32 роки – 0,30 м, за діаметром – 0,66 см. Є шишки урожаю минулого року. Посухостійкість – I, зимостійкість – I.

*P. pallasiana* D. Don. (сосна кримська). Природний ареал: гірський Крим, західна частина Малої Азії, острови Крит і Кіпр, східна частина Балканського півострова. Матеріал отриманий із вторинного осередку інтродукції – Запоріжжя. Вид представлений дрібноконтурним масивом, який складається із 776 дерев (схема садіння – 2,5 x 0,7 м, походження насінневе), у віці 40 років середня висота –  $15,5 \pm 0,98$  м, середній діаметр –  $21,0 \pm 2,14$  см. Насадження стійке, відсутні дерева нижчих категорій санітарного стану. Середній щорічний приріст у висоту – 0,39 м, за діаметром – 1,0 см. Під наметом відсутня трав'яниста рослинність, підстилка щільна, потужна. Урожай шишок 2009 року – 2 бали. Шишки у більшій кількості на деревах узлісся. Посухостійкість – I, зимостійкість – I.

*P. murrayana* Balf. (сосна Муррея). Природний ареал – захід Північної Америки від долини Юкона на Алясці до Каліфорнії й Колорадо. В дендрарії росте один екземпляр сосни Муррея насінневого походження віком 33 роки висотою 3,0 м та діаметром 9,0 см (матеріал отримано з Липецька). Рослина має пригнічений стан. Є шишки різних років урожаю у великій кількості. Посухостійкість – I, зимостійкість – II.

*P. sosnovskyi* Nakai. (сосна Сосновського). У природних умовах росте у Криму. Екземпляр сосни Сосновського, щеплений на сосну звичайну (живці отримані із Ставрополя), у віці 33 роки має висоту 13 м та діаметр 14 см. Середній щорічний приріст у висоту – 0,39 м, за діаметром – 0,42 см. Урожай шишок 2009 року низький – 2 шишки у верхній частині крони. Стан задовільний. Посухостійкість – I, зимостійкість – I.

*P. sylvestris f. argentea* Steven (сосна звичайна ф. срібляста). Природний ареал – північна частина Кольського півострову. Сосна представлена двома екземплярами, щепленими на сосні звичайній і сосні чорній (походження живців – Сочі), вік – 33 роки. Висоти дерев 18,0 м (середньорічний приріст 0,54 см) і 15,0 м, діаметр 24,0 см (середньорічний приріст 0,72 см) і 18 см відповідно. На обох екземплярах є шишки у верхньому ярусі (бал – I). Більша швидкорослість однієї з особин обумовлена впливом підщепи. Посухостійкість – I, зимостійкість – I.

*P. nigra* Arnold (сосна чорна австрійська). Природний ареал: гори південних районів Європи, нижня Австрія, західна частина Балканського півострова, крім приморської смуги. У колекції дендрарію представлена дрібноконтурним масивом із 290 дерев (схема садіння 2,5 x 0,7; вік 34 роки). Середня висота дерев –  $15,5 \pm 1,12$  м, діаметр –  $23,1 \pm 0,52$  см. Вихідний матеріал отримано з Веселих Боковеньок, де ростуть одні із кращих насаджень сосни чорної в Україні. Насадження має добрий стан, відсутні хворі, пошкоджені, всихаючі дерева. Урожайність шишок у 2009 році оцінюється у 2 бали. Середній щорічний приріст за висотою – 0,46 м, за діаметром – 0,68 см. Посухостійкість – I, зимостійкість – I.

*P. funebris* Kom. (сосна погребальна). Природний ареал: південна частина приморського краю, Далекий Схід, північно-Східний Китай, північна частина Корейського півострова.

Походження садивного матеріалу – Владивосток. У дендрарії росте в одному екземплярі в узлісному ряду масиву сосни чорної, висота у віці 29 років – 6,5 м, діаметр – 14 см. Вершина у минулому була пошкоджена, замінена іншою гілкою. Продукує шишки, бал у 2009 році – I. Посухостійкість – I, зимостійкість – II.

*P. peuce* Griseb. (сосна румелійська). Природний ареал: гори Балканського півострова, Югославія, Албанія, Македонія, південна Болгарія. Насіння отримане з Тростянця. Росте у трьох екземплярах у вільному стоянні, має низько опущену крону. У віці 37 років висота дерев 12,0; 6,0; 11,0 м, діаметр – 26,5; 9,5 і 19,0 см відповідно. Середній щорічний приріст у висоту від 0,16 до 0,32 м, за діаметром – від 0,26 до 0,71 см. Є поодинокі шишки урожаю 2009 року, а також шишки урожаю минулих років. Посухостійкість – I, зимостійкість – II.

*P. strobus* L. (сосна веймутова). Природний ареал: Північна Америка, східні райони. Куртина сосни веймутової, яка складається із 7 дерев (походження насіннєве, джерело інтродукції – Тростянець) у віці 37 років має середню висоту  $13,9 \pm 0,42$  м, середній діаметр –  $21,9 \pm 1,2$  см. Дерев розташовані в узлісній зоні, тому мають добре розвинену крону, гілки якої виходять на відкритий простір до 4 м. Кілька дерев ростуть у вигляді "двійчатки", у якій обидва стовбури практично не відрізняються за висотою та діаметром. Середній щорічний приріст за висотою – 0,37 м, за діаметром – 0,59 см. Дерев мають добрий санітарний стан, не зафіксовано ознак ослаблення та всихання. Посухостійкість – I, зимостійкість – I.

*P. mugo* Turra (сосна гірська). Природний ареал – гори Західної Європи (Піренеї, Альпи, Апеніни, Балкани, Карпати, гори середньої Німеччини). Сосна гірська росте у вигляді компактної куртини осторонь решти видів, кількість дерев – 20. У віці 33 роки її середня висота –  $5,0 \pm 0,42$  м, середній діаметр –  $8,97 \pm 1,05$  см. Джерело інтродукції вихідного матеріалу – Львів. Рослини без ознак усихання, санітарний стан добрий. Трав'яний покрив під кронами пригнічений, що свідчить про достатнє затінення піднаметового простору кронами дерев. На деревах наявні шишки урожаю 2009 року (I бал). Посухостійкість – I, зимостійкість – I.

*P. serotina* Michx. (сосна пізня). Північноамериканський вид сосни, що росте на території від Північної Кароліни до Флориди. У дендрарії представлена одним екземпляром (матеріал отриманий із Мещерська), щепленим на сосну чорну, висотою 8,0 м та діаметром 15,5 см. Вік сосни – 31 рік, стан пригнічений, ослаблена. Середній приріст у висоту – 0,25 м, за діаметром – 0,5 см. Посухостійкість – I, зимостійкість – I.

*P. kochiana* Klotzsch ex K.Koch. (сосна Коха). У природних умовах росте на території південного Закавказзя. Один екземпляр сосни Коха висотою 6,5 м та діаметром 8,5 см у віці 32 роки, щеплений на сосну кримську, має задовільний стан. Живці для щеплення отримані з Молдови (Кишинів). Посухостійкість – I, зимостійкість – II.

*P. koraiensis* Siebold et Zucc. (сосна кедрова корейська). Природний ареал: Далекий Схід, Північно-Східний Китай, Корейський півострів, Японія. Джерело інтродукції – Владивосток. Два екземпляри сосни кедрової корейської, щеплені на сосну кримську, ростуть у дрібноконтурному масиві останньої та мають у віці 33 роки висоти 7,0 м та 5,0 м при діаметрах 15 см. Сосни дещо пригнічені сосною кримською, тому показники росту не є інформативними. Посухостійкість – I, зимостійкість – I.

Види сосон на експозиційній ділянці представлені переважно щепами на сосні кримській, усього 19 видів і сортів (*P. flexilis* James, *P. funebris* Kom., *P. ponderosa* Dougl., *P. densiflora* f. *globosa* Mayr, *P. densiflora* 'Oculus-draconis', *P. kochiana* Klotzsch ex K. Koch, *P. sinensis* Lamb., *P. serotina* Michx, *P. sylvestris* f. *pyramidalis* Slavin, *P. s.* 'Watereri', *P. sibirica* L., *P. nigra* Arnold. 'Helga', *P. wallichiana* A. B. Jacks., *P. monticola* Dougl., *P. mugo* Turra 'Mops', *P. mugo* var. *pumilio* Wilk., *P. mugo* 'Wintergold', *P. laricio* Poiv., *P. heldriechii* Christ.) Спосіб щеплення – "вприклад камбієм на камбій" або "камбієм на серцевину" залежно від товщини живця.

Окремо від основної колекції ростуть сосна звичайна форма солестійка та сосна кедрова корейська. Перший вид представлений двома екземплярами насіннєвого походження, їх висоти – 20,0 і 19,0 м, діаметри – 23,5 і 19,0 см відповідно, вік – 30 років. Сосни вирощені з

насіння, зібраного в реліктових борах Наурзумського державного природного заповідника (Північний Казахстан, Кустанайська обл.). Сосну було випробувано на прибережних пісках Азовського моря, де вона росла краще за сосни звичайну та кримську, але у зв'язку з поверхневою кореневою системою, яку формує на ділянках з високим заляганням ґрунтових вод, її було вивалено під дією потужних вітрів. На обох деревах є шишки урожаю 2009 року, бал – I. Стан добрий, ознаки пригнічення та усихання відсутні. Поряд ростуть три сосни кедрові корейські віком 25 років, щеплені на сосну кримську. Їх висоти – 7,7; 8,0; 7,8 м, діаметри 15,5; 15,0; 14,5 см відповідно. Крони добре розвинені, стовбур рівний, стан добрий. Два екземпляри сосни кедрової корейської, щеплені на сосну кримську віком 25 років (висота 8,0 м, діаметр 12,0 та 10,5 см), ростуть в оточенні листяних порід. Стан рослин дещо пригнічений, вірогідно внаслідок впливу швидкорослих листяних порід. У 2009 році колекція доповнена *P. jeffreyi* Balf.

**Висновки.** Станом на 2009 рік колекція видів сосон Донецького ботанічного саду НАНУ нараховує 36 видів, форм і культиварів насінневого та вегетативного походження. Значна кількість сосон виявилися посухо- та зимостійкими, швидкорослими, стійкими в умовах урбанізованого середовища та перспективними для створення захисних лісових насаджень відповідно до типу лісорослинних умов, зокрема: сосни кримська, гірська, чорна; доцільно випробувати сосни чорну калабрійську, звичайну форми солестійка, сріблясту, крейдяну, сосни Сосновського, Банка. Майже всі види є декоративними та заслуговують на широке використання в зеленому будівництві.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Болотов Н. А. Интродукция как метод повышения продуктивности лесов и проблемы семеноводства экзотов // Селекция, генетика и семеноводство древесных пород как основа создания высокопродуктивных лесов. Тезисы докладов и сообщений на Всесоюзном НТС (1 – 5 сентября 1980 г.). – М., 1980. – С. 458 – 462.
2. Гриценко И. Ф. Морозоустойчивость, засухоустойчивость и сезонное развитие древесных и кустарниковых пород в Донбассе // Лесн. хоз-во. – 1953. – № 8. – С. 41 – 48.
3. Збірник галузевих нормативних документів лісового господарства України, 2001. – С. 101.
4. Поляков А. К., Сулова Е. П. Хвойные на юго-востоке Украины. – Донецк: Норд-Пресс, 2004. – 195 с.
5. Райт Дж. В. Введение в лесную генетику. – М.: Лесн. пром-сть, 1978. – 469 с.
6. Соколов С. Я. Современное состояние теории акклиматизации и интродукции растений // Тр. Ботан. Ин-та АН СССР. – Сер. 6. – 1957. – Вып. 5. – С. 9 – 32.
7. Соломаха Н. Г. Вегетативне розмноження видів роду *Pinus* L. в природно-кліматичних умовах південного сходу України // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2009. – Вип. 115. – С. 71 – 74.

Solomaha N. G.<sup>1</sup>, Polyakov A. K.<sup>2</sup>, Suslova E. P.<sup>2</sup>

TEST OF PINE SPECIES IN DONETSK BOTANICAL GARDEN: RESULTS AND PERSPECTIVES

1. State Enterprise "Mariupol Forest Research Station" of URIFFM

2. Donetsk Botanical Garden

Results of introduction test of species, forms and cultivars of pines in conditions of industrial region and perspectives of their introduction in culture are described.

К е у в о р д с : species of pines, introduction, xerophytism, winter resistance, arboretum.

Соломаха Н. Г.<sup>1</sup>, Поляков А. К.<sup>2</sup>, Сулова Е. П.<sup>2</sup>

ИСПЫТАНИЕ ВИДОВ СОСЕН В ДОНЕЦКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ НАНУ: РЕЗУЛЬТАТЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

1. Государственное предприятие "Мариупольская лесная научно-исследовательская станция" УкрНИИЛХА

2. Донецкий ботанический сад НАНУ

Рассмотрены результаты интродукционного испытания видов, форм и культиваров сосен в условиях урбанизированной среды промышленного региона и перспективы их введения в культуру.

К л ю ч е в ы е с л о в а : виды сосен, интродукция, засухоустойчивость, зимостойкость, дендрарий.

Одержано редколегією 7.10.2009 р.

УДК: 630\*232.1:630\*165.52

**Н. Ю. ВИСОЦЬКА \*****ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ СІЯНЦІВ ЯЛИН ЄВРОПЕЙСЬКОЇ ТА СИБІРСЬКОЇ РІЗНОГО ГЕОГРАФІЧНОГО ПОХОДЖЕННЯ***Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького*

Аналіз показників росту сіянців ялин європейської та сибірської в умовах Лівобережного Лісостепу України виявив залежність показників висоти, приросту, діаметра кореневої шийки, довжини коріння від географічного походження. Встановлено кореляційні зв'язки між показниками маси, енергії проростання і схожості насіння ялин різного географічного походження та їх ростом.

Ключові слова: ялина європейська, ялина сибірська, географічне походження, ріст сіянців, інтродукція.

Лісові культури ялини європейської за межами її природного ареалу упродовж минулого століття було створено в Україні на значній площі [1, 4 – 6]. Інтенсивний ріст цієї породи, особливо в молодому віці, сприяв широкому впровадженню її у лісові насадження.

Розвиток лісової селекції інтродукованих видів базується на створенні серії географічних культур у різних природно-кліматичних і лісорослинних умовах України, їх вивченні, відборі та введенні у культуру найперспективніших екотипів і форм. Це надасть можливість у майбутньому запропонувати виробництву високостійкі та продуктивні сорти, конкурентноспроможні на європейському рівні [2, 6]. В Україні площа географічних культур лісоутворювальних порід становить 270,9 га, з них ялина колюча займає лише 0,5 га.

Метою наших досліджень було вивчення особливостей росту сіянців ялин європейської та сибірської різного географічного походження в умовах Лівобережного Лісостепу України, а на підставі цього – визначення їх адаптації до цих умов.

У 2006 р. лабораторією селекції УкрНДЦЛГА було отримано від лісових установ України та інших країн (зокрема Росії, Боснії та Герцеговини, Латвії, Словенії) насіння загалом із 29 пунктів виростання природних і високопродуктивних штучних популяцій ялин європейської та сибірської (табл. 1).

Навесні 2006 р. насіння зазначених варіантів ялин звичайної та сибірської було висіяне в теплицях Шарівського, Володимирівського та Гутянського лісництв ДП "Гутянське ЛГ", склад ґрунтосуміші – лісовий ґрунт, торф, пісок. Висівання виконано ручним способом у попередньо підготовлений ґрунт, у повздовжні борозенки, зверху присипано шаром ґрунту завтовшки 1 – 1,2 см за загальноприйнятою методикою. Догляд за посівами в теплицях полягав у систематичному зрошуванні, провітрюванні, рихленні, вилученні бур'янів.

*Таблиця 1*

**Географічні координати місць походження кліматипів ялини, насіння яких використано для створення географічних культур у Харківській обл. у 2008 р.**

Код	Регіон походження насіння	Лісгосп, лісництво, квартал, виділ	Географічні координати		Висота над рівнем моря, м
			Пн. ш	Сх. д	
1	2	3	4	5	6
<i>Ялина європейська</i>					
У-1	Україна, Івано-Франківська обл.	Надвірнянське ДЛГ, Хрипелівське л-во, кв. 30	48°28'	24°32'	850
У-2	Україна, Івано-Франківська обл.	Верховинський ДЛГ, Явірницьке л-во	48°00'	24°43'	900
У-3	Україна, Івано-Франківська обл.	Гринявський ДЛГ, Яловигорське л-во, урочище "Срібник", кв. 9, вид. 28.	47°58'	24°52'	860
У-4	Україна, Івано-Франківська обл.	Верховинський ДЛГ, Краснянське л-во	48°07'	24°43'	820

\* © Н. Ю. Висоцька, 2009

**ЛІСІВНИЦТВО І АГРОЛІСОМЕЛІОРАЦІЯ**  
Харків: УкрНДЛГА, 2009. – Вип. 116

*Продовж. табл. 1*

1	2	3	4	5	6
У-5 (К)	Україна, Сумська обл.	ДП «Конотопський лісгосп», Ново-Слободське л-во, кв. 9, вид. 12, S = 2,6 га	51°14'	33°12'	130
У-6	Україна, Сумська обл.	ДП "Свеське ЛГ", Свеське л-во, кв. 44, вид. 5, S = 5,4 га	51°54'	33°58'	150
У-7	Україна, Рівненська обл.	ДП "Острозьке ЛГ"	50°19'	26°31'	190
У-8	Україна, Рівненська обл.	ДП "Соснівське ЛГ"	50°19'	25°56'	240
У-9	Україна, Волинська обл.	ДП "Городоцьке ЛГ"	50°41'	25°07'	220
У-10	Україна, Волинська обл.	ДП "Ратнівське ЛГ"	51°40'	24°31'	150
У-11	Україна, Волинська обл.	ДП "Маневицьке ЛГ"	51°17'	25°31'	180
У-12	Україна, Івано- Франківська обл.	Прикарпатське ОУЛМГ, Загальний збір	–	–	–
Р-1	Росія, Карелія	Піткяранський ЛГ, Піткяранське л-во, кв. 0052, вид. 004, S = 13 га	61°59'	31°50'	160
Р-2	Росія, Карелія	Костомукша, р-ка Вокнаволоцьке л-во, кв. 0071, вид. 015, S = 107 га	64°50'	30°50'	190
Р-3	Росія, Карелія	Сегежський ЛГ, Кугозерське л-во, кв. 0045, вид. 010, S = 9,1 га	63°80'	34°00'	100
Р-4	Росія, Мурманська обл.	Кандалакшський ЛГ, Кандалакшське л-во, кв. 0378, вид. 009, S = 2,7 га	67°50'	32°00'	450
Б-1	Боснія та Герцеговина	Novi Travnik	44°14'	17°40'	1000
Б-2	Боснія та Герцеговина	Olovo, G.J. Donja Stupcanica	44°07'	18°36'	1000, Пн схил 20°
Б-3	Боснія та Герцеговина	Smrox Bugojno, Sumarija Gornji Vakuf G.J. Skrta nisan, odjel 17	44°03'	17°27'	1100, Пн схил 25°
С-1	Словенія	Trzic-Dolzanka (суміш насіння зі 100 дерев)	46°24'	14°22'	1250, Пд.– Сх схил 45°
Л-1	Литва	Lithuania SD-1, Šakiai	54°59'	22°59'	35
Л-2	Литва	Lithuania SD-2, Joniskis	56°23'	23°22'	90
Л-3	Литва	Lithuania SD-4, Kazlu Ruda	54°50'	23°53'	80
Л-4	Литва	Lithuania SD-5, Jurbarkas	55°08'	22°25'	50
Л-5	Литва	Lithuania SD-6, Radviliškis	55°58'	23°42'	170
Л-6	Литва	Lithuania SD-7, Telšiai	56°00'	22°28'	210
<i>Ялина сибірська</i>					
Р- 5(с)	Красноярський край, сел. Туруханськ	Туруханський ЛГ, Туру- ханське л-во (суміш насіння з 26 дерев), кв. 265, в. 238	65°50'	88°0'	53
Р- 6(с)	Красноярський край, сел. Ялань	Єнісейський ЛГ, Єнісейське л-во, (суміш із 30 дерев)	58°25'	91°50'	134
Р- 7(с)	Красноярський край, сел. Велика Мурта	Великомуртинський ЛГ, Толовське л-во, (суміш насіння із 26 дерев)	57°16'	92°45'	244

Садивний матеріал для закладання географічних культур ялини вирощували згідно з Програмою та методикою, затвердженими рішенням Проблемної ради по лісовій генетиці, селекції й насінництву від 5 квітня 1972 р. (Вивчення і створення нових географічних

культур) [8]. Перед висіванням насіння співробітниками УкрНДЛГА та Харківської Державної Лісонасінної Інспекції було проведено аналіз його якості [3].

Як відомо [7], сіянці ялини ростуть повільно, тому придатні для садіння на постійне місце лише у дворічному віці. Кожної весни протягом двох років проводили інвентаризаційне обстеження сіянців ялин європейської та сибірської після зимівлі. Під час обстеження вимірювали висоту 150 однорічних сіянців кожного варіанту. Для цього виділяли типовий за ростом і станом обліковий рядок у середній частині посівів кожного варіанта. Відмічали сіянці з ознаками ураження хворобами. Після дослідження росту і стану сіянців першого року вирощування при нерівномірному їх розташуванні (густими групами) проводили деяке зрідження в загущених місцях, вилучали слабо розвинені сіянці.

За даними обмірів було визначено середні річні прирости кліматипів, які характеризують інтенсивність їх росту у висоту. Зв'язок росту і стану сіянців із фізико-кліматичними умовами району заготівлі насіння досліджували для всіх варіантів окремо по кожному пункту географічних посівів, а також по кожному варіанту окремо для всіх пунктів географічних посівів. У результаті було встановлено залежність росту і стану сіянців ялин європейської та сибірської, що вирощуються за межами їх природних ареалів материнських насаджень, від географічного походження.

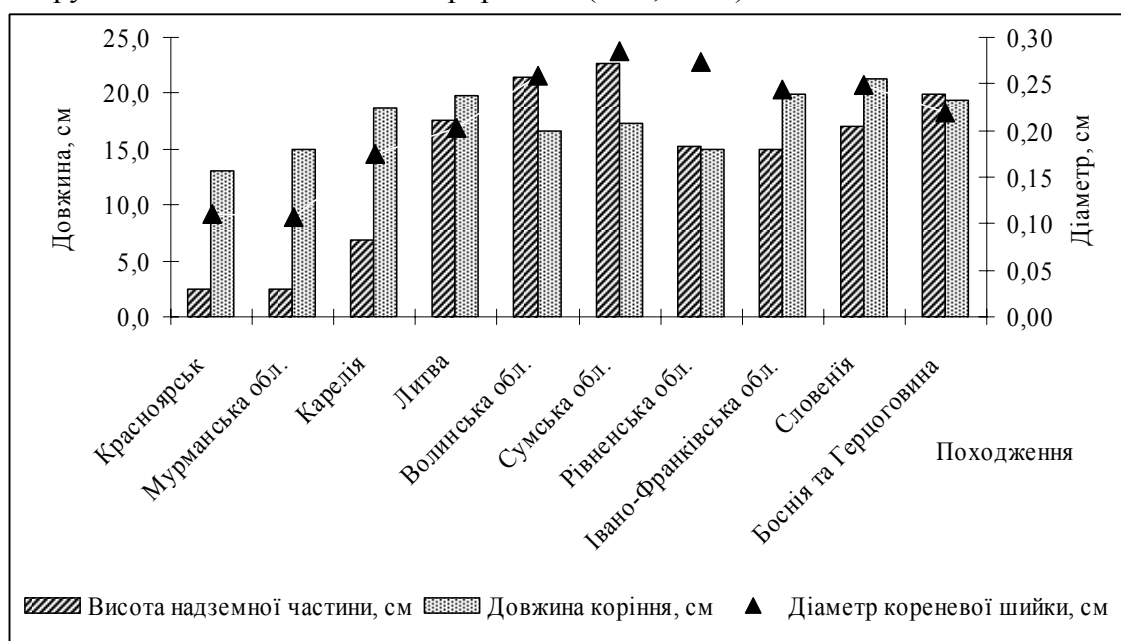
Аналіз показників росту дворічних сіянців ялин європейської та сибірської свідчить, що найвищу висоту мав контроль – 23,6 см. Інші досліджені варіанти різною мірою поступалися контрольному. При групуванні даних за регіонами чітко визначено, що найкращі показники за висотою та діаметром мають кліматипи ялини європейської із Сумської обл., яка є найближчою до місця створення географічних культур (рис. 1).

Довжина коріння 2-річних сіянців ялини європейської становила від 14,3 (У-7) до 23,7 см (У-3). При групуванні даних за регіонами виявилось, що найдовше коріння мали сіянці зі Словенії (21,4 см).

Сіянці ялини сибірської поступалися сіянцям ялини європейської за всіма дослідженими показниками.

За результатами дослідження річного приросту можна виділити чотири групи (рис. 2):

- I група – сіянці, що мали найвищий приріст (15,01 см і більший);
- II група – сіянці, що мали добрий приріст (від 10,01 до 15,00 см);
- III група – сіянці, що мали середній приріст (від 5,01 до 10,00 см);
- IV група – сіянці з найменшим приростом (до 5,00 см).



**Рис. 1 – Біометричні показники сіянців ялин європейської та сибірської різного географічного походження**





**Рис. 2 – Сіянци варіантів із добрим і найкращим приростами**

При дослідженні росту сіянців ялини європейської різного географічного походження було встановлено, що найбільший приріст за висотою мали варіанти українського походження: з Сумської обл. – У-5 (17,8 см), Івано-Франківської обл. – У-3 (17 см), У-6 (16,7 см), Волинської обл. – У-11 (17 см), У-10 (17,3 см), У-9 (15,4 см). Тим самим ці варіанти належать до I групи за інтенсивністю росту у висоту. Варіант У-2 мав середній приріст 10,3 см і належить до II групи. До III групи належать варіанти У-4, У-8, У-7, їх прирости становили від 6,8 до 9,3 см.

Загалом сіянці ялини європейської литовського походження за інтенсивністю росту у висоту належать переважно до II групи. Для варіантів Л-1, Л-2, Л-4, Л-5, Л-6 приріст знаходився у межах від 11 до 14 см. Лише варіант Л-3 мав приріст 15,6 см і тому належить до I групи.

Варіанти боснійського походження Б-1, Б-2, Б-3 за інтенсивністю росту належать до II групи, середній приріст за висотою становив від 11,2 до 13,7 см.

До II групи за інтенсивністю росту належить також варіант зі Словенії, приріст сіянців у висоту за рік становив 12,3 см.

Серед російських походжень варіант Р-1 належав до III групи, приріст сіянців цього походження становив 8,1 см. Варіанти Р-2, Р-3, Р-4 мали доволі низькі показники приростів за висотою (0,1 – 3,9 см), тим самим належали до IV групи за інтенсивністю росту у висоту. Також до IV групи належали сіянці ялини сибірської, приріст за висотою у варіантах знаходився у межах 0,1 – 0,3 см (табл. 2).

Отже, середній приріст контролю за висотою на стадії дворічних сіянців був найвищим. Найменше відставання за приростом виявлено у варіантів У-10 і У-11 із Волинської області (на 3,1 і 4,8 % відповідно); варіант У-9 із Рівненської області поступався контролю на 13,8 %, варіант У-3 з Івано-Франківської обл. – на 5,0 %, із Сумської області варіант У-6 – на 6,5 %, два варіанти литовського походження (Л-3 та Л-2) – на 12,6 і 22,0% відповідно. Серед досліджених сіянців ялин європейської та сибірської істотно поступалися контролю за середнім річним приростом 19 походжень (на 23,3 – 99,5 %).

Аналіз розподілу середніх висот дворічних сіянців ялини європейської різного географічного походження залежно від широти місцевості (рис. 3) свідчить, що середня висота сіянців знижується у міру збільшення відстані у напрямках на схід і на північ.

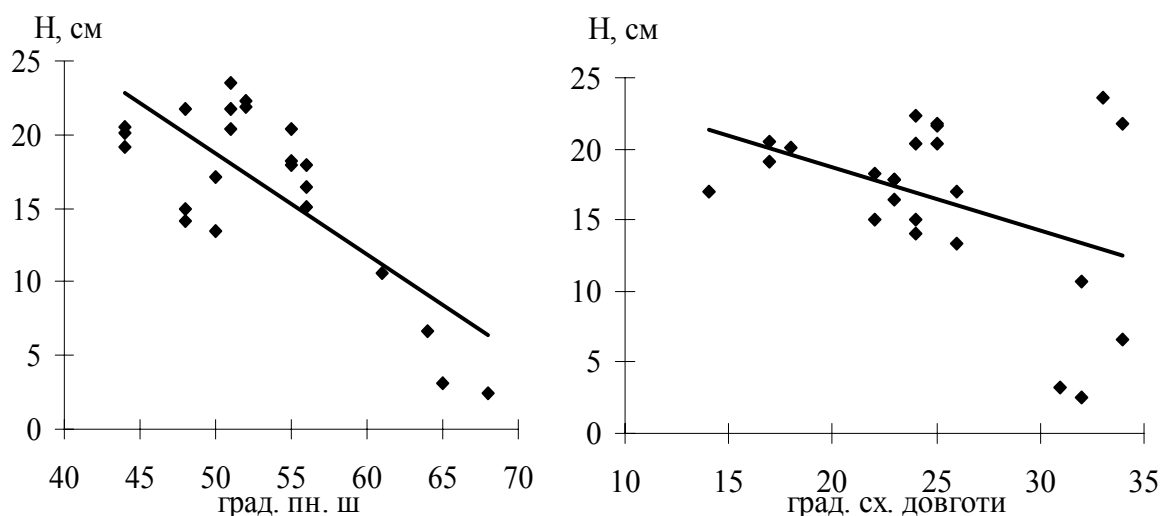
Аналізуючи розподіл середніх діаметрів дворічних сіянців ялини європейської різного географічного походження залежно від широти та довготи місцевості, можна зробити

висновок, що у міру просування на північ цей показник знижується значніше, ніж у міру просування на схід (рис. 4).

Таблиця 2

**Висота сіянців ялин європейської та сибірської різного географічного походження**

Варіант	Н <sub>сер.</sub> сіянців першого року вирощування, см M ± m	Н <sub>сер.</sub> сіянців другого року вирощування, см M ± m	Річний приріст, см M ± m	Перевищення приросту (від контролю, %)
У-2	4,67 ± 0,10	14,97 ± 0,65	10,30 ± 0,84	-42,27
У-3	4,79 ± 0,09	21,74 ± 0,74	16,95 ± 1,39	-4,99
У-4	4,58 ± 0,09	14,10 ± 0,47	9,53 ± 0,95	-46,62
<b>У-5 (к)</b>	<b>5,71 ± 0,11</b>	<b>23,55 ± 0,69</b>	<b>17,84 ± 1,46</b>	<b>х</b>
У-6	5,15 ± 0,14	21,82 ± 0,64	16,68 ± 1,35	-6,53
У-7	6,60 ± 0,13	13,40 ± 0,49	6,80 ± 0,68	-61,89
У-8	7,73 ± 0,14	17,06 ± 0,54	9,34 ± 0,93	-47,68
У-9	4,96 ± 0,10	20,34 ± 0,63	15,38 ± 1,26	-13,79
У-10	4,98 ± 0,09	22,28 ± 0,64	17,30 ± 1,41	-3,03
У-11	4,69 ± 0,10	21,68 ± 0,68	16,99 ± 1,39	-4,77
Р-1	2,55 ± 0,06	10,66 ± 0,39	8,11 ± 0,57	-54,52
Р-2	2,25 ± 0,05	3,17 ± 0,17	0,91 ± 0,10	-94,88
Р-3	2,75 ± 0,05	6,62 ± 0,29	3,87 ± 0,29	-78,32
Р-4	2,37 ± 0,07	2,46 ± 0,13	0,09 ± 0,01	-99,49
Б-1	6,86 ± 0,15	20,55 ± 0,56	13,69 ± 1,37	-23,28
Б-2	7,85 ± 0,11	20,15 ± 0,67	12,31 ± 1,23	-31,04
Б-3	7,93 ± 0,15	19,14 ± 0,65	11,21 ± 1,12	-37,18
С-1	4,67 ± 0,13	16,99 ± 0,55	12,32 ± 1,01	-30,95
Л-1	5,26 ± 0,12	17,88 ± 0,64	12,63 ± 1,26	-29,25
Л-2	3,98 ± 0,11	17,9 ± 0,65	13,93 ± 1,39	-21,96
Л-3	4,72 ± 0,12	20,32 ± 0,75	15,60 ± 1,56	-12,59
Л-4	5,55 ± 0,17	18,21 ± 0,66	12,66 ± 1,27	-29,05
Л-5	4,61 ± 0,14	16,46 ± 0,62	11,86 ± 1,19	-33,56
Л-6	4,09 ± 0,10	15,06 ± 0,54	10,97 ± 1,10	-38,52
Р-5(с)	2,19 ± 0,10	2,29 ± 0,19	0,10 ± 0,03	-99,44
Р-6(с)	2,30 ± 0,10	2,58 ± 0,21	0,28 ± 0,04	-98,41
Р-7(с)	2,44 ± 0,12	2,56 ± 0,15	0,12 ± 0,02	-99,31



**Рис. 3 – Розподіл середніх висот дворічних сіянців ялини європейської різного географічного походження залежно від широти та довготи місцевості, де росте материнське насадження**

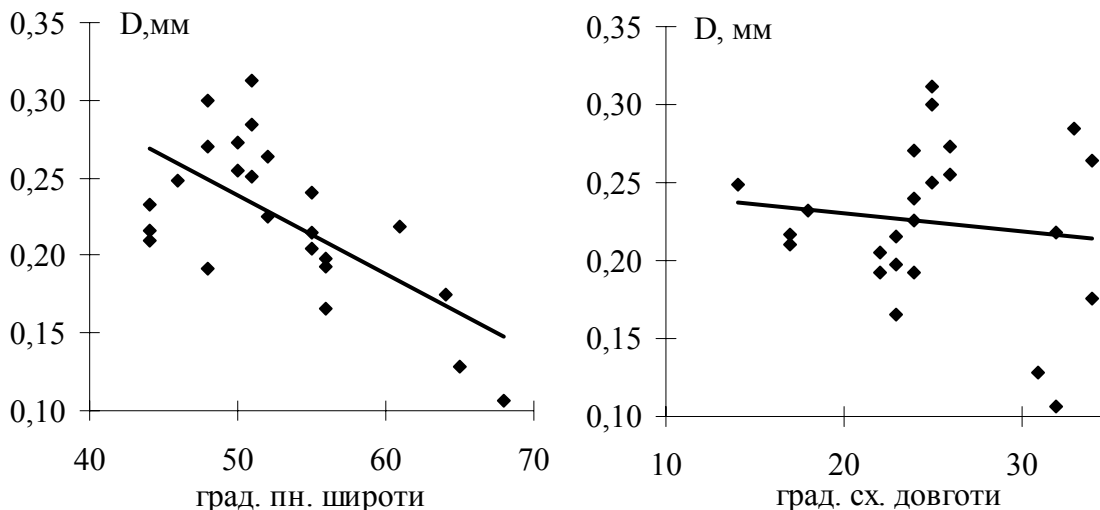


Рис. 4 – Розподіл середніх діаметрів дворічних сіянців ялини європейської різного географічного походження залежно від широти та довготи місцевості, де росте материнське насадження

Виявлено тенденцію до зменшення з віком залежності росту сіянців від показників якості насіння. Коефіцієнт кореляції між енергією проростання насіння та висотою однорічних сіянців становив 0,47, а дворічних – 0,36. Вплив енергії проростання насіння на вихід стандартного матеріалу дещо нижчий ( $r = 0,31$ ). Виявлено прямий зв'язок середньої сили між висотою надземної частини та довжиною коріння дворічних сіянців ( $r = 0,51$ ). Між діаметром кореневої шийки та висотою надземної частини визначено сильний кореляційний зв'язок ( $r = 0,85$ ).

#### Висновки.

1. Найвищі біометричні показники (висоту сіянців, діаметр кореневої шийки, довжину коріння) має контрольний варіант ялини, походження якого найменшою мірою географічно віддалене від пункту проведення досліджень і може умовно вважатися місцевою популяцією. Високі показники росту мали варіанти із Сумської й Волинської областей України та із Боснії.

2. Встановлено закономірність збільшення біометричних показників сіянців ялини європейської від північних і східних до південних і західних географічних пунктів збору насіння.

3. Дані, отримані при вивченні залежності росту сіянців ялини від географічного походження насіння, підтверджують доцільність використання найменш територіально віддалених кліматипів для інтродукції з метою створення продуктивних насаджень.

4. Перспективними для вирощування в умовах Лівобережного Лісостепу за ростовими показниками виявилися кліматипи ялини з Боснії, Словенії, Литви. Найгірші показники мали кліматипи ялини європейської північного походження, а також ялини сибірської походженням із Красноярського краю.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Василевський О. Г. Дубово-ялинові насадження Поділля та оптимізація їх вирощування: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.03.03 "Лісознавство і лісівництво" / О. Г. Василевський. – Харків, 2009. – 20 с.
2. Вдосконалити систему збереження і невиснажливого використання генетичного різноманіття лісових порід: Науковий звіт по темі № 5 лабораторії селекції УкрНДЛГА. – 2005. – 255 с.
3. Висоцька Н. Ю. Якість насіння ялин європейської та сибірської різного географічного походження / Н. Ю. Висоцька, П. П. Михайлов // Вісник Київського національного університету ім. Т. Г. Шевченка "Інтродукція та збереження рослинного різноманіття". – 2007. – № 15 – 17. – С. 8 – 10.
4. Дебринюк Ю. М. Щодо особливостей створення та доцільності вирощування ялини європейської за межами її природного ареалу / Ю. М. Дебринюк // Лісовий і мисл. журн.. – 1995. – № 3. – С. 8 – 10.

5. *Зеленський А. М.* Смеречини Львівщини за межами природного ареалу / А. М. Зеленський // Матеріали 46-ї наук.-техн. конф. Укр. ДЛТУ. – Львів: Укр.ДЛТУ, 1994. – С. 89 – 91.

6. *Логгінов В. Б.* Интродукционная оптимизация лесных культуроценозов / В. Б. Логгінов. – К.: Наук. думка, 1988. – 164 с.

7. *Логгінов В. Б.* Лісове насіння та деревні розсадники / В. Б. Логгінов, П. Г. Кальной, П. А. Васильченко / К.: Видавництво Української академії сільськогосподарських наук, 1960. – 210 с.

8. Програма й методика, затверджена рішенням Проблемної ради по лісовій генетиці, селекції й насінництву від 5 квітня 1972 р. (Вивчення і створення нових географічних культур)

Vysotska N. Yu.

PECULIARITIES OF GROWTH OF NORWAY SPRUCES AND SIBERIA SPRUCES SEEDS OF DIFFERENT GEOGRAPHICAL ORIGIN

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

Analysis show that growth characteristics of Norway and Siberian Spruce seeds in Left Bank Forest Steppe of Ukraine (height, increase, root collar diameter, root length) depend on geographical origin. Correlation relationship between mass, germination energy and germination of spruce seeds of different geographical origin and their growth were determined.

Key words: Norway Spruce, Siberia Spruce, geographic origin, provenance trial, growth of seedlings, introduction.

Высоцкая Н. Ю.

ОСОБЕННОСТИ РОСТА СЕЯНЦЕВ ЕЛЕЙ ЕВРОПЕЙСКОЙ И СИБИРСКОЙ РАЗНОГО ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

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

Анализ показателей роста сеянцев елей европейской и сибирской в условиях Левобережной Лесостепи Украины выявил зависимость их высоты, прироста, диаметра корневой шейки, длины корневой системы от географического происхождения. Установлены корреляционные связи между показателями массы, энергии прорастания и всхожести семян ели разного географического происхождения и их ростом.

Ключевые слова: ель европейская, ель сибирская, географическое происхождение, географические культуры, рост сеянцев, интродукция.

*Одержано редколегією 7.10.2009 р.*

УДК 630\*907.2/ 652.1

П. Д. МАРКІВ \*

## ОЦІНКА РЕКРЕАЦІЙНОЇ СТІЙКОСТІ ЛІСОВИХ НАСАДЖЕНЬ

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

Наведено шкали оцінки стійкості лісових насаджень до рекреаційних навантажень за показниками стану деревостану, трав'яного покриву і ґрунту.

Ключові слова: рекреаційні навантаження, лісові насадження, стійкість, деревостан, трав'яний покрив, ґрунт.

У зв'язку із зростанням урбанізації населення все актуальнішою стає організація відпочинку і оздоровлення людей. Важливу роль у вирішенні цієї проблеми відіграють лісові насадження. Разом із посиленням рекреаційного використання лісів зростає рекреаційне навантаження, що негативно впливає на стійкість лісових біоценозів. Під впливом рекреаційного навантаження (витоптування) знищуються трав'яний покрив і лісова підстилка, ущільнюється ґрунт, що призводить до погіршення умов росту й розвитку деревостану, підросту і підліску [1, 4]. Для підтримання нормальної життєдіяльності і довгострокового функціонування насаджень необхідно, щоб фактичні навантаження не перевищували гранично допустимих, при яких ще не відбуваються незворотні зміни, а лісові насадження зберігають здатність до самовідновлення.

Дослідженнями рекреаційного лісокористування в Карпатах установлені норми гранично допустимих навантажень (ГДН) для основних типів лісу і рослинних асоціацій [2]. Так, для основних видів трав'яних рослин, які визначають тип рослинних асоціацій, ГДН коливаються, залежно від крутизни схилів, від 0,6 до 7,8 тис. людино-годин на 1 га (табл. 1).

Таблиця 1

Гранично допустимі навантаження для основних видів трав'яного покриву, тис. люд. год./ га

Вид рослин	Схили рельєфу, град.		
	0 – 5	6 – 10	11 – 15
Квасениця звичайна	1,3	1,1	0,6
Копитняк європейський	1,5	1,3	0,8
Зеленчук жовтий	1,7	1,5	1,1
Осока волосиста	1,9	1,6	–
Барвінок малий	2,1	1,7	1,3
Маренка запашна	2,5	2,1	1,5
Зубниця бульбиста	2,7	2,3	1,9
Зірочник лісовий	4,2	3,6	2,7
Ожина сиза	4,6	4,0	3,2
Яглиця звичайна	4,8	4,2	3,4
Чорниця звичайна	5,7	5,1	4,2
Осока трясунокподібна	7,8	–	–

За стійкістю до рекреаційних навантажень основні види трав'яного покриву можна розподілити на три групи: малостійкі (ГДН від 0,6 до 2 тис. люд. год./га – квасениця звичайна, копитняк європейський, зеленчук жовтий, осока волосиста); порівняно стійкі (ГДН від 2,1 до 5 тис. люд. год./га) – барвінок малий, маренка запашна, зубниця бульбиста, зірочник лісовий, яглиця звичайна, ожина сиза); стійкі (ГДН понад 5 тис. люд. год./га) – чорниця звичайна, осока трясунокподібна, а також усі лісові злаки [3]. До цієї самої групи належать ділянки без трав'яного покриву.

Гранично допустимі навантаження для лісової підстилки залежать від її товщини, складу і структури. Так, при товщині 1,0 см ГДН становить 7,3 тис. люд. год./га, при 1,5 – 11,8, при 1,9 – 14,2, при 2,5 – 18,7 і при 2,9 – 20,6 люд. год./га. Це свідчить, що ГДН для лісової підстилки значно більші, ніж для трав'яного покриву.

\* © П. Д. Марків, 2009

Рекреаційні навантаження негативно впливають також на деревостан. Ранньою діагностичною ознакою цього є зниження поточного радіального приросту. При постійній дії високих навантажень спостерігаються суховершинність, повне всихання і відпад дерев. Залежно від виду дерев ГДН коливається від 30 до 60 тис. люд. год./га. Основні лісоутворювальні породи Карпат за стійкістю до рекреаційних навантажень можна умовно розподілити на три групи: малостійкі (ГДН від 30 до 40 тис. люд. год./га) – ялина європейська, сосна звичайна, сосна кедрова європейська; порівняно стійкі (ГДН від 41 до 50 тис. люд. год./га) – дуб північний, в'яз гірський, клен гостролистий і явір, липа серцелиста, модрина європейська, ялиця біла, черешня, яблуня лісова; стійкі (ГДН понад 51 тис. люд. год./га) – бук лісовий, береза звисла, граб звичайний, дуби звичайний і скельний, ясен звичайний.

Основні типи ґрунтів Карпат – сірі лісові, дерново-підзолисті та бурі гірсько-лісові суглинкові і глинисті за механічним складом характеризуються приблизно однаковою стійкістю до витоптування. Так, залежно від ступеня вологості збільшення об'ємної маси верхніх горизонтів цих ґрунтів на 0,1 г/см<sup>3</sup> відбувається при навантаженнях 13 – 14 тис. люд. год./га. Але рівень скелетності ґрунтів значною мірою впливає на їхню стійкість до ущільнення. ГДН середньо- і сильнощербенистих ґрунтів сягає 25 – 30 тис. люд. год./га. Суттєво збільшується стійкість ґрунту до ущільнення при наявності підстилки потужністю понад 2 см.

Наведений матеріал свідчить, що окремі компоненти лісового біогеоценозу виявляють різну стійкість до рекреаційних навантажень. Трав'яний покрив є найменш стійким компонентом, він визначає загальну стійкість біогеоценозу до рекреаційних навантажень. Стійкість ґрунту (разом із лісовою підстилкою) є основою формування лісового біогеоценозу. Деревний ярус – основний компонент лісового біогеоценозу, який визначає, власне, саме поняття "ліс". Що стосується підросту й підліску, то вони є не в усіх лісових біогеоценозах. Тому стійкість лісових насаджень до рекреаційних навантажень доцільно оцінювати за показниками стійкості деревного ярусу, трав'яного покриву і ґрунту (разом із підстилкою).

З урахуванням наведених матеріалів досліджень пропонується шкала стійкості лісових насаджень до рекреаційних навантажень (табл. 2).

Таблиця 2

**Шкала оцінки стійкості лісових насаджень до рекреаційних навантажень**

Характеристика категорій стійкості			Оцінка
деревостану	трав'яного покриву	ґрунту	
Насадження з переважанням у складі стійких до ущільнення ґрунту деревних порід: бука звичайного, берези звислої, граба звичайного, дубів звичайного і скельного	Насадження без трав'яного покриву, а також із переважанням у покриві стійких до витоптування видів: лісових злаків, осоки трясунокподібної, чорниці	Ґрунти суглинкові та глинисті, середні й сильно щербеністі незалежно від потужності лісової підстилки	Висока
Насадження з переважанням у складі порівняно стійких до ущільнення ґрунту деревних порід: дуба північного, в'яза гірського, кленів гостролистого і явора, липи, модрини, ялиці білої, черешні, яблуні лісової, груші	Насадження з переважанням у покриві порівняно стійких до витоптування видів: барвінку малого, зірочника гайового й лісового, зубниці бульбистої, яглиці звичайної, маренки запашної	Ґрунти суглинкові та глинисті, слабо щербеністі і безскелетні з потужністю підстилки понад 2 см	Середня
Насадження з переважанням у складі малостійких до ущільнення ґрунту деревних порід: ялини звичайної, сосни кедрової європейської, сосни звичайної	Насадження з переважанням у покриві малостійких до витоптування видів: квасениці звичайної, копитняка європейського, осоки волосистої й лісової, мохів і лишайників	Таке саме з потужністю підстилки до 2 см, а також ґрунти супіщані й піщані незалежно від потужності підстилки	Низька

Для практичної оцінки стійкості лісових насаджень до рекреаційних навантажень за наведеними шкалами використовують дані таксаційних описів. Додатково збирають дані, які характеризують потужність лісової підстилки.

#### **СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Рысин Л. П., Полякова Г. А. Влияние рекреационного лесопользования на растительность // Природные аспекты рекреационного использования леса. – М.: Наука, 1987. – С. 4 – 26.
2. Смаглюк К. К., Середин В. И., Пителин А. И., Парпан В. И. Исследование рекреационного лесопользования в Карпатах // Рекреационное лесопользование в СССР. – М.: Наука, 1983. – С. 81 – 95.
3. Таран И. В., Спиридонов В. Н. Устойчивость рекреационных лесов. – Новосибирск: Наука. Сибирское отд., 1977. – 180 с.
4. Цареградская С. Ю. Динамика основных компонентов биогеоценозов под влиянием рекреации // Лесн. хоз-во. – 1982. – № 2. – С. 59 – 61.

Markiv P. D.

#### **EVALUATION OF TOLERANCE OF RECREATION FORESTS**

*Ukrainian Research Institute for Mountain Forestry after P. S. Pasternak*

Scales for evaluation of resistance of forest stands to recreation loading by condition of trees, grass cover and soil.

**К е у w o r d s :** recreation loading, forest stand, tolerance, grass cover, soil.

Марків П. Д.

#### **ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ РЕКРЕАЦИОННЫХ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ**

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

Представлены шкалы оценки устойчивости лесных насаждений к рекреационным нагрузкам по показателям состояния древостоя, травяного покрова и почвы.

**К л ю ч е в ы е с л о в а :** рекреационные нагрузки, лесные насаждения, устойчивость, древостой, травяной покров, почва.

*Одержано редколегією 12.12.2008 р.*

УДК 551.521

О. О. ОРЛОВ \*

**ЗАКОНОМІРНОСТІ РАДІАЛЬНОГО РОЗПОДІЛУ  $^{137}\text{Cs}$  У СТОВБУРОВІЙ  
ДЕРЕВИНІ ГОЛОВНИХ ЛІСОУТВОРЮВАЛЬНИХ ПОРІД  
УКРАЇНСЬКОГО ПОЛІССЯ**

Поліський філіал УкрНДЛГА ім. Г. М. Висоцького

Вивчено розподіл  $^{137}\text{Cs}$  у періодичних радіальних приростах деревини стовбура головних деревних порід Українського Полісся. Проаналізовано розподіл радіонукліду між до- та післячорнобильськими річними кільцями деревини у різних деревних видів. Показано, що в усіх радіальних періодичних приростах деревини загальною закономірністю є значне зменшення питомої активності  $^{137}\text{Cs}$  з висотою. Ключові слова: радіальний розподіл  $^{137}\text{Cs}$ , головні деревні породи, Українське Полісся, періодичний радіальний приріст.

Вивчення радіального розподілу  $^{137}\text{Cs}$  у деревині стовбура головних лісоутворювальних порід є важливим із практичного погляду, адже дає змогу прогнозувати її радіоактивне забруднення, а також можливість зменшення в ній вмісту  $^{137}\text{Cs}$  шляхом обробки, зокрема при виробництві обрізних пиломатеріалів. Однак, радіальний розподіл  $^{137}\text{Cs}$  у стовбурі визначається складним комплексом чинників: деревною породою, віком дерева, висотою відбору зразка, типом лісорослинних умов тощо, що вимагає спеціального дослідження кожного зі згаданих чинників.

Радіальний розподіл  $^{137}\text{Cs}$  у стовбуровій деревині привертав увагу дослідників, при цьому абсолютна більшість із них вказували на максимальний вміст згаданого радіонукліду у наймолодшому периферійному кільці та значне зменшення цього показника у центральній частині стовбура [1, 8, 11, 12]. При цьому підкреслювали [7], що швидке зменшення питомої активності  $^{137}\text{Cs}$  є характерним для кількох наймолодших річних кілець деревини, тоді як між центральними кільцями радіонуклід розподілений більш-менш рівномірно. За даними М. Г. Бузинного [10], у кожному з річних кілець деревини сосни питома активність  $^{137}\text{Cs}$  розподілена нерівномірно – у більшості випадків вміст радіонукліду у пізній деревині є на 20 – 30 % вищим порівняно з ранньою деревиною. І. М. Булавик [1] продемонстрував, що радіальний розподіл  $^{137}\text{Cs}$  у різновікових дерев сосни є специфічним: у молодих дерев майже 100 % цього радіонукліду зосереджено у післяаварійних радіальних приростах деревини; у дерев віком 25 – 35 років запас  $^{137}\text{Cs}$  у післяаварійних річних кільцях сягає близько 50 %; у 50-річних – до 30 %. Радіальний розподіл  $^{137}\text{Cs}$  у деревині різних порід Білоруського Полісся розглянув О. М. Переволоцький [8]. Ним, зокрема, показане менше відношення питомої активності  $^{137}\text{Cs}$  у крайніх 5-річних радіальних приростах деревини сосни звичайної порівняно з дубом звичайним та вільхою чорною. Також дослідником зроблено важливий висновок про необхідність вивчення не лише радіального розподілу питомої активності цього радіонукліду у деревині, але й його сумарної активності. Публікацій стосовно радіального розподілу  $^{137}\text{Cs}$  у деревині різних порід у Поліссі України нами не виявлено.

*Мета роботи* полягала у вивченні радіального розподілу  $^{137}\text{Cs}$  у деревині головних лісоутворювальних порід Полісся України: сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.), дуба звичайного (*Quercus robur* L.), вільхи чорної (*Alnus glutinosa* (L.) P.Gaertn.), осики звичайної (*Populus tremula* L.) та берези повислої (*Betula pendula* Roth).

Дослідження проведені у 2004 р. на постійних пробних площах (ППП), закладених у насадженнях ДП "Лугинське ЛГ" Житомирського обласного управління лісового та мисливського господарства. Коротка таксаційна характеристика пробних площ: ППП-55 (Повчанське л-во, кв. 49, вид. 15) характеризувалася віком 64 роки, складом насадження 10С, середньою висотою 18,6 м, середнім діаметром 19,2 см, ТЛУ – В<sub>2</sub>, щільністю забруднення ґрунту 359 кБк/м<sup>2</sup>; ППП-69 (Повчанське л-во, кв. 50, вид. 12) мала вік 60 років, склад 8С2Б,

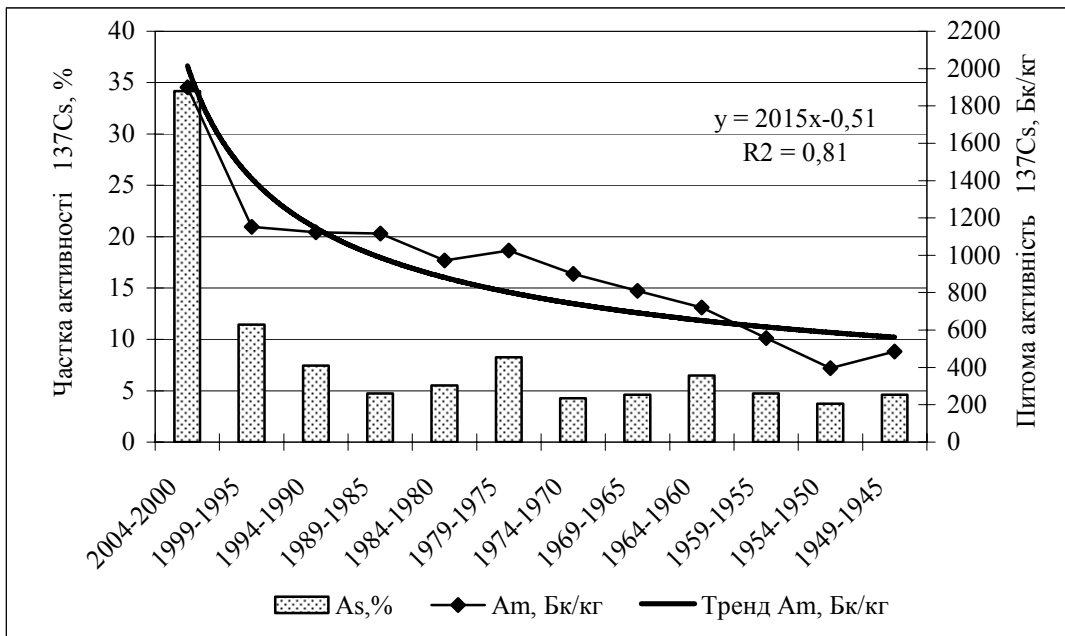
\* © О. О. Орлов, 2009



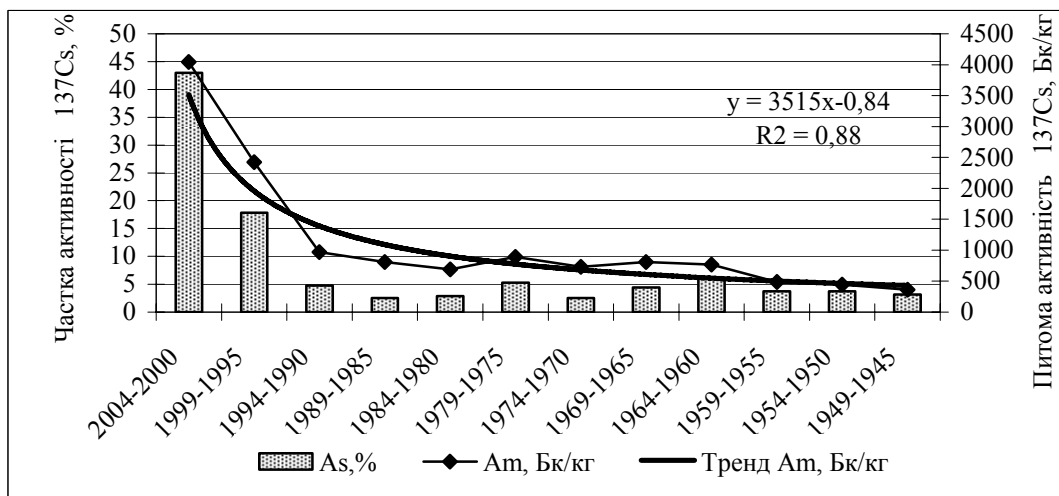
од. Д, Ос, Влч, середню висоту 26,3 м, середній діаметр 24,4 см, ТЛУ – С<sub>3</sub>, щільність забруднення ґрунту – 341 кБк/м<sup>2</sup>.

Методика досліджень полягала у проведенні за загальноприйнятими у лісівництві й лісовій таксації методами переобліку на пробних площах та підборі модельних дерев. Стовбури модельних дерев для визначення ходу росту розпилювали на 2-метрові відрізки, з верхніх торців яких отримували зрізи кілець завтовшки 2 – 3 см. Їх у лабораторних умовах висушували протягом 72 год. при температурі +105°С до повітряно-сухої маси. Потім зрізи ножем розділяли на 5-річні радіальні періодичні прирости деревини у напрямку від периферії стовбуру до центру, кожен із яких враховували як окремий зразок, подрібнювали та аналізували на вміст <sup>137</sup>Cs на спектроаналізаторі СЕГ-001 "АКП-С"-150 із сцинтиляційним детектором БДЕГ-20Р2. Статистичну обробку отриманих результатів проведено з використанням стандартного пакету Excel.

Результати спектрометричних досліджень зразків 5-річних радіальних періодичних приростів, відібраних на висоті 1,3 м у 60-річних дерев головних лісоутворювальних порід (рис. 1), демонструють важливі закономірності.

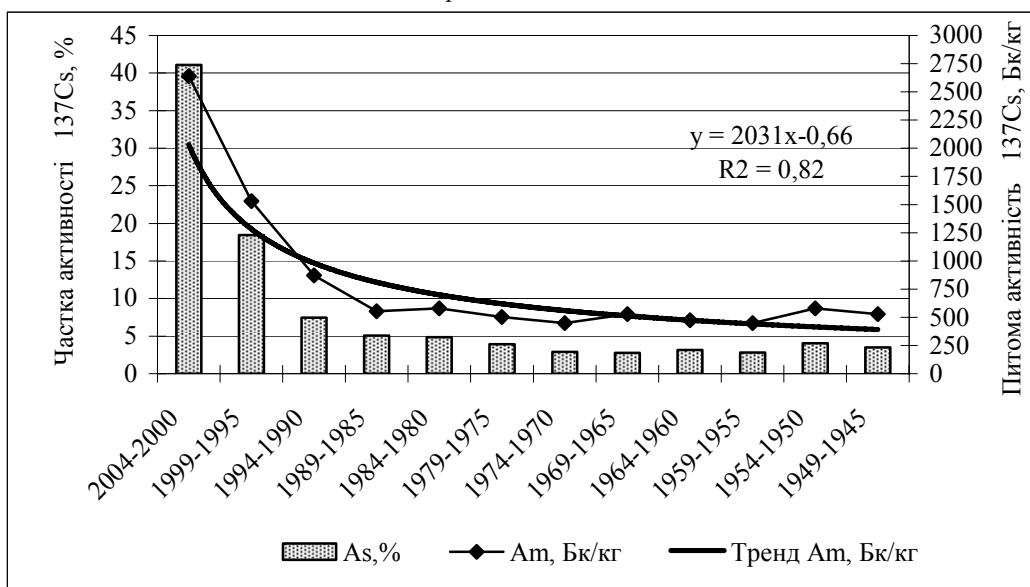
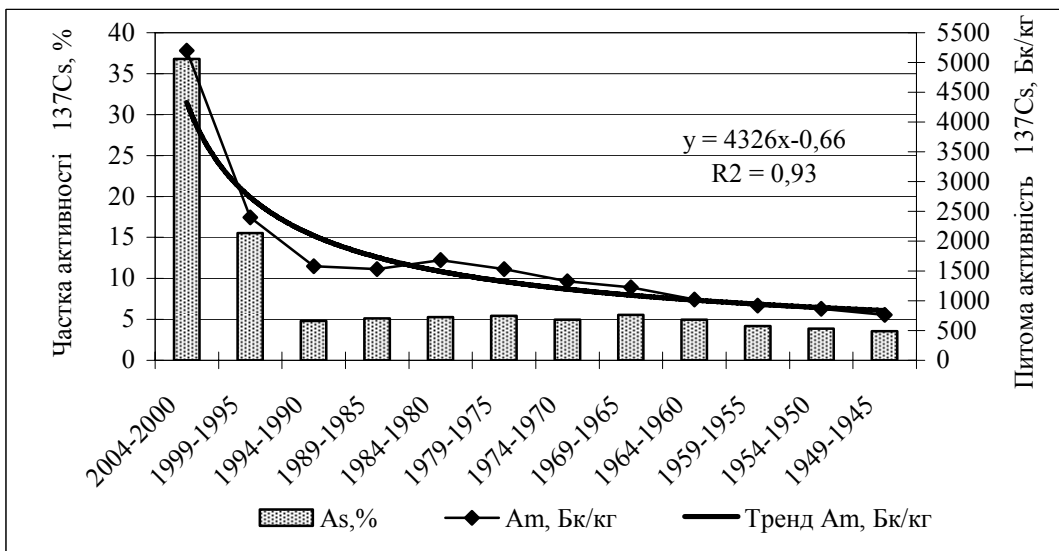
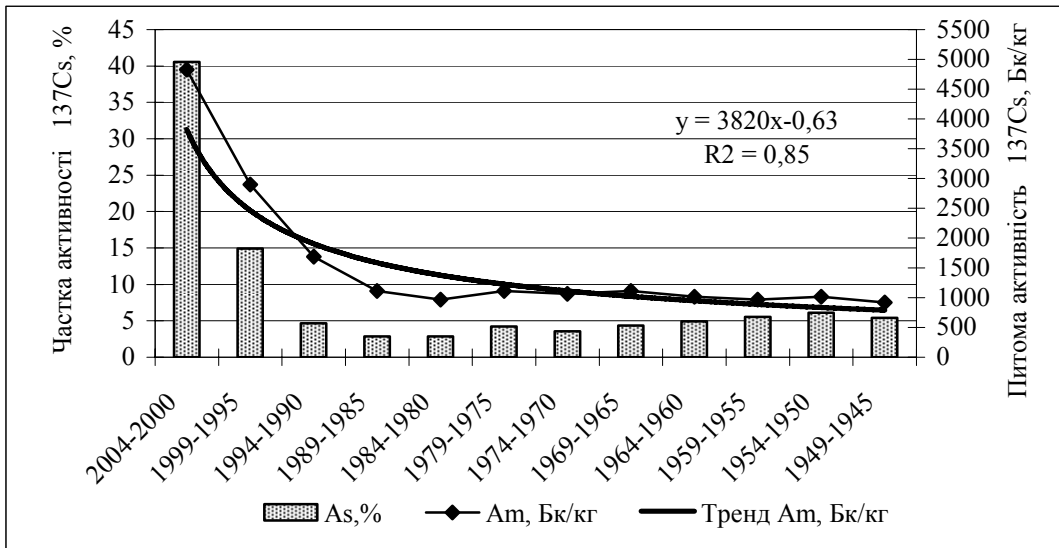


**Примітка:** тут і далі As – сумарна активність <sup>137</sup>Cs, Бк; Am – питома активність <sup>137</sup>Cs, Бк/кг *Pinus sylvestris* L.



*Quercus robur* L.

**Рис. 1 – Радіальний розподіл <sup>137</sup>Cs у деревині 60-річних дерев головних лісоутворювальних порід Українського Полісся на висоті 1,3 м**



Продовження рис. 1 – Радіальний розподіл <sup>137</sup>Cs у деревині 60-річних дерев головних лісоутворювальних порід Українського Полісся на висоті 1,3 м

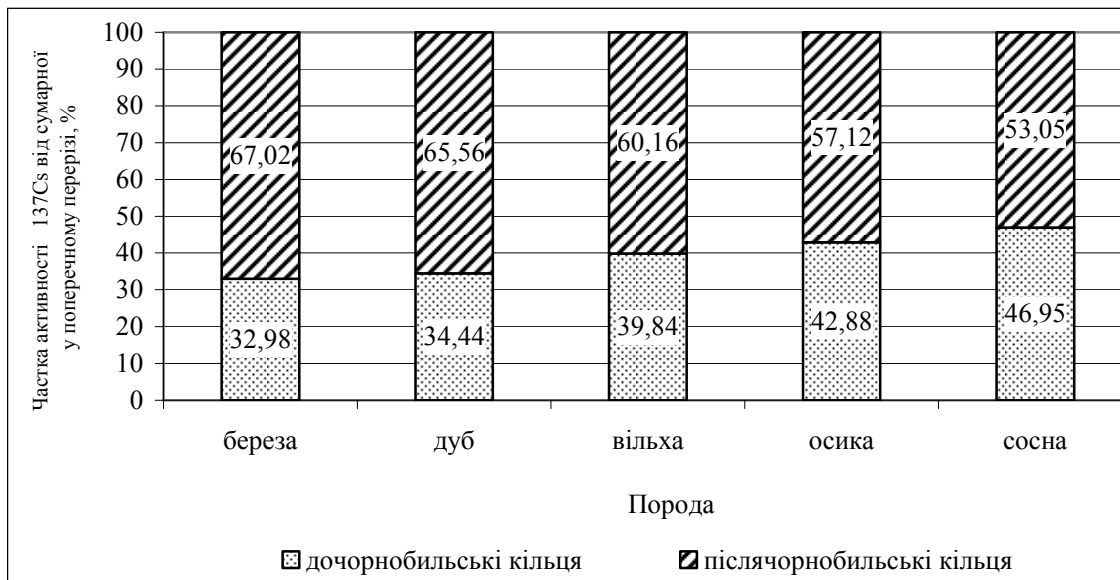
Зокрема, чітко видно, що в усіх проаналізованих деревних порід питома активність  $^{137}\text{Cs}$  у 5-річних радіальних періодичних приростах майже монотонно зменшувалася від периферії стовбура до його центральної частини. Відношення цього показника у крайніх радіальних періодичних приростах – наймолодшому (2000 – 2004 рр.) та найстарішому (1945 – 1949 рр.) становило: у сосни – 3,9 разу; дуба – 11,1 разу; вільхи – 5,3 разу; осики – 6,8 разу; берези – 5 разів. При цьому загальною закономірністю щодо всіх наведених деревних порід є зменшення питомої активності  $^{137}\text{Cs}$  у деревині у радіальному напрямку – стрибкоподібне у 1–2 периферійних періодичних приростах і повільне – у решті, що задовільно апроксимується мультиплікативним рівнянням виду:  $Y = aX^b$ , де  $Y$  – питома активність  $^{137}\text{Cs}$  у радіальному періодичному прирості, Бк/кг;  $X$  – порядковий номер 5-річного радіального приросту від крайнього периферійного. Зазначений зв'язок у всіх деревних порід є тісним, з діапазоном коефіцієнта детермінації ( $R^2$ ) від 0,81 у сосни до 0,93 у осики.

Однак, на нашу думку, крім аналізу питомої активності  $^{137}\text{Cs}$  у періодичних радіальних приростах для об'єктивнішої картини доцільно проаналізувати в них також розподіл сумарної активності радіонукліду, адже різновікові річні кільця мають різну лінійну протяжність, товщину, об'єм, об'ємну щільність, співвідношення ранньої та пізньої деревини тощо. Тому нами проаналізовано розподіл сумарної активності  $^{137}\text{Cs}$  Бк/радіальний періодичний приріст (на висоті 1,3 м) для досліджуваних деревних порід. Отримані дані свідчать, що загальний розподіл сумарної активності  $^{137}\text{Cs}$  є доволі подібним до розподілу його питомої активності. Втім, спостерігаються певні відмінності. Зокрема, така відмінність полягає в тому, що сумарна активність у передчорнобильських радіальних періодичних приростах характеризується доволі рівномірним розподілом, при цьому тренд зменшення цього показника у центральних радіальних приростах практично відсутній, що обумовлюється збільшенням ширини річних кілець, а також їхньої об'ємної щільності у центральних радіальних приростах.

Таким чином, підтверджено, що всім проаналізованим деревним породам властивою є загальна тенденція – абсолютний максимум як питомої, так і сумарної активності  $^{137}\text{Cs}$  щорічно зміщується у наймолодше, найбільш фізіологічно активне річне кільце, яке формується. Слід особливо підкреслити те, що частково радіонуклід надходить у зазначене річне кільце завдяки кореневому поглинанню деревом  $^{137}\text{Cs}$  із ґрунту та ксилемному акропетальному потоку радіонукліда, інша ж частка активності радіонукліда надходить до наймолодшого річного кільця з кількох попередніх річних кілець. При цьому фізіологічно активними у проведенні вологи у сосни є 3–7 річних кілець та близько 10 % площі заболоні [4]; у кільцепорових порід (наприклад, дуба) – 2–3 кільця; у розсіянопорових порід (осики, берези, вільхи) – 5–15 річних кілець [6]. Таким чином, у 60-річних дерев проаналізованих порід  $^{137}\text{Cs}$  виявлений у всіх радіальних періодичних приростах, у т. ч. дочорнобильських. Надходження радіонукліда до останніх обумовлене не корневим надходженням із ґрунту, а дифузією та доволі активним потоком радіонукліда разом із калієм із периферійної частини стовбура до його центру, чому сприяє переважне знаходження  $^{137}\text{Cs}$  та калію у деревині у водорозчинній формі [3]. За даними П. Крамера, Т. Козловського [6], таке переміщення відбувається завдяки діяльності серцевинних променів, які в середньому займають близько 17 % об'єму деревини у листяних порід і 8 % – у хвойних. Діяльністю саме серцевинних променів обумовлена значна частка активності  $^{137}\text{Cs}$ , яка сумарно міститься у дочорнобильських кільцях проаналізованих деревних порід (рис. 2) – від 32,98 % у берези до 46,95 % у сосни.

За співвідношенням сумарної активності  $^{137}\text{Cs}$  у крайніх радіальних періодичних приростах досліджені деревні породи утворюють такий ранжований ряд: дуб (13,5 разу) > береза (11,8 разу) > осика (10,3 разу) > вільха (7,5 разу) > сосна (7,4 разу). Розрахунки свідчать, що у периферійному 5-річному радіальному прирості 2000–2004 рр. містилося: у сосни – 34,16 % активності всього перерізу стовбура на висоті 1,3 м; дуба – 42,97 %; вільхи – 40,55 %; осики – 36,81 %; берези – 41,09 %. Наведені дані свідчать, що виробництво обрізних

пиломатеріалів є дієвим методом зменшення вмісту  $^{137}\text{Cs}$  у деревній продукції, що й було реалізовано нами у гігієнічному нормативі на вміст  $^{137}\text{Cs}$  у деревині та продукції з деревини [2]. Одночасно вказано на те, що реалізація обапелів на паливо (продукція – паливні пучки) в умовах радіоактивного забруднення є проблематичною та недоцільною у багатьох випадках внаслідок їх значного радіоактивного забруднення.



**Рис. 2 – Розподіл активності  $^{137}\text{Cs}$  між дочорнобильськими та післячорнобильськими радіальними періодичними приростами деревини у різних порід**

Важливим як із наукового, так і з практичного погляду є аналіз вмісту  $^{137}\text{Cs}$  у радіальних періодичних приростах на різній висоті стовбура дерева. Знайдені закономірності проаналізовано на прикладі сосни на ППП-55 у свіжих суборах ( $B_2$ ) (табл. 1).

З даних табл. 1 випливає, що на всіх висотах стовбура характерною є описана вище закономірність – мультиплікативне зменшення питомої активності  $^{137}\text{Cs}$  від периферійних кілець до центральних. Також загальною закономірністю є зменшення з висотою різниці питомої активності  $^{137}\text{Cs}$  у крайніх радіальних періодичних приростах. Так в окоренку ( $h = 0$  м) значення показника сягало 4,7 разу; на висоті 1,3 м – 4,1 разу; 9 м – 3,2 разу; 17 м – 1,4 разу. Зазначене явище пов'язане у сосни з різним співвідношенням об'єму фізіологічно активної заболонної та більш інертної серцевинної деревини на різних висотах стовбура.

Дані табл. 1 чітко демонструють значне зменшення питомої активності  $^{137}\text{Cs}$  з висотою у всіх радіальних періодичних приростів, яке для кожного радіального періодичного приросту задовільно апроксимується експоненційним рівнянням виду:

$$Y = a \cdot e^{-bX}$$

де  $Y$  – питома активність  $^{137}\text{Cs}$  у радіальному періодичному прирості деревини, Бк/кг;

$X$  – порядковий номер радіального періодичного приросту деревини від периферійного.

Високі значення коефіцієнта детермінації ( $R^2$ ) наведеної залежності для всіх радіальних періодичних приростів – від 0,77 для приросту 2000 – 2004 рр. до 0,88 для приросту 1985 – 1989 рр. – свідчать про її закономірний характер. Так, наприклад, у радіального періодичного приросту 2000 – 2004 рр. на висоті 0 м (окоренок) питома активність  $^{137}\text{Cs}$  сягала 3400 Бк/кг, а на висоті 19 м (верхівка) – 2011 Бк/кг, різниця сягала 1,69 разу. Відповідні значення приросту 1995 – 1999 рр. сягали 2853 та 1447 Бк/кг, а різниця – 1,97 разу. Для решти радіальних періодичних приростів спостерігалася аналогічна картина.

Цікавим також є стрибкоподібне зменшення зазначеного показника у радіальних періодичних приростах, починаючи з нижньої межі крони, доверху. Наприклад, питома активність  $^{137}\text{Cs}$  радіального періодичного приросту 2000 – 2004 рр. під кроною ( $h = 13$  м)

сягала 2100 Бк/кг, на початку крони (h = 15 м) цей показник зменшився до 1740 Бк/кг, а в центральній частині крони (h = 17 м) – до 1720 Бк/кг.

*Таблиця 1*

**Питома активність <sup>137</sup>Cs у радіальних періодичних приростах (Бк/кг) на різній висоті стовбура сосни (ППП-55, ТЛУ – В<sub>2</sub>)**

Висота, м	Радіальні періодичні прирости деревини, роки						
	2004 – 2000	1999 – 1995	1994 – 1990	1989 – 1985	1984 – 1980	1979 – 1975	1974 – 1970
19	2011						
17	1720	1447	1306	1218			
15	1740	1376	1152	1317			
13	2100	1692	1547	1250	1201	1299	
11	2300	1700	1530	1157	1007	935	803
9	2230	2097	1557	1054	942	897	831
7	2300	1750	1647	1073	953	746	746
5	2120	1924	1301	1139	878	804	843
3	2400	2200	1542	1166	1037	1073	844
1,3	2500	2060	1367	1059	835	824	840
1	2900	2565	1392	1058	902	719	881
0	3400	2853	1750	1394	1606	1414	1114

*Продовж. табл. 1*

Висота, м	Радіальні періодичні прирости деревини, роки						
	1969 – 1965	1964 – 1960	1959 – 1955	1954 – 1950	1949 – 1945	1944 – 1940	1939 – 1935
11	477						
9	932	699					
7	636	748	866				
5	851	868	719	828			
3	839	963	922	764	623		
1,3	813	894	751	665	653	616	
1	816	847	736	735	548	611	444
0	1128	1130	1116	1168	941	824	731

Отримані вище дані добре корелюють із висновками, зробленими нами раніше [5, 9], а також отриманими іншими дослідниками [1, 8]. Максимальні значення питомої активності <sup>137</sup>Cs в окоренковій частині стовбура сосни добре корелюють з особливостями анатомічної будови її деревини на цій висоті, зокрема максимальною кількістю серцевинних променів – провідників вологи у радіальному напрямку, а також функціонуванням зони запасання резервної вологи [4].

Висока мобільність <sup>137</sup>Cs у деревині сосни пояснюється також тим, що близько 55 % активності цього радіонукліду знаходиться у цій тканині у водорозчинній формі й лише 14 % – у міцно фіксованій.

**Висновки.** Питома активність <sup>137</sup>Cs у 5-річних радіальних періодичних приростах деревини головних лісоутворювальних порід Українського Полісся майже монотонно зменшується від периферії стовбура до його центру. У 60-річних деревостанах співвідношення питомої активності <sup>137</sup>Cs у наймолодших та найстаріших 5-річних радіальних періодичних приростах деревини є мінімальним у сосни (3,9 разу), а максимальним – у дуба (11,1 разу). За співвідношенням у 60-річних деревостанах сумарної активності <sup>137</sup>Cs у наймолодших та найстаріших 5-річних радіальних періодичних приростах деревини деревні породи утворюють такий ранжований ряд: дуб > береза > осика > вільха > сосна. У головних лісоутворювальних порід Полісся України абсолютний максимум як питомої, так і сумарної активності <sup>137</sup>Cs щорічно зміщається у наймолодше річне кільце. У 60-річних деревостанах дочорнобильські радіальні прирости деревини містили від 32,98 % сумарної активності <sup>137</sup>Cs

у берези до 46,95 % у сосни. Питома активність  $^{137}\text{Cs}$  всіх радіальних періодичних приростів деревини експоненційно зменшується зі збільшенням висоти відбору зразка. Виробництво обрізних пиломатеріалів з кругляка є дієвим методом зменшення вмісту  $^{137}\text{Cs}$  у деревній продукції. Ефективність цього методу деконтамінації продукції різко зменшується зі зменшенням віку дерева.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Булавик *И.М.* Обоснование лесопользования в условиях радиоактивного загрязнения Белорусского Полесья. – Автореф. дисс. ... доктора с.-х. наук. – Гомель: Ин-т леса НАН Беларуси, 1998. – 39 с.
2. Гігієнічний норматив питомої активності радіонуклідів  $^{137}\text{Cs}$  та  $^{90}\text{Sr}$  у деревині та продукції з деревини. – Гігієнічний норматив ГН 6.6.1-120-2005. – Видання офіційне. – Київ, 2005. – 12 с.
3. Диденко *Л. Г.* О содержании и формах нахождения  $^{137}\text{Cs}$  и калия в хвое и древесине сосны // Проблемы лесоведения и лесоводства. – Сб. науч. трудов Ин-та леса НАН Беларуси. – Вып. 52. – Гомель: ИЛ НАН Беларуси, 2001. – С. 150 – 157.
4. Иванов *А. И.*, Дубинин *А. И.* Площадь сечения заболони и площадь зоны транзита влаги в ней у сосны обыкновенной // Лесоведение. – 1992. – № 5. – С. 28 – 37.
5. Ірклієнко *С. П.*, Краснов *В. П.*, Дмитренко *О. Г.*, Орлов *О. О.* Особливості радіального розподілу  $^{137}\text{Cs}$  в деревині сосни звичайної // Проблеми екології лісів і лісокористування на Поліссі України. – Наук. праці. – Вип. 2 (8). – Житомир: Волинь, 2001. – С. 60 – 65.
6. Крамер *П. Д.*, Козловский *Т.* Физиология древесных растений. – Пер. с англ. Т. Айрола. – М.: Лесн. пром-сть, 1983. – 464 с.
7. Краснов *В. П.* Радиоэкология лесов Полесья Украины. – Житомир: Волинь, 1998. – 112 с.
8. Переволоцкий *А. Н.* Распределение  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  в лесных биогеоценозах. – Гомель: РНИУП "Институт радиологии", 2006. – 255 с.
9. Турко *В. М.*, Ірклієнко *С. П.*, Орлов *О. О.*, Іванюк *І. Д.* Накопичення  $^{137}\text{Cs}$  сосною звичайною у суборах Центрального Полісся України // Вісник Державної агроекологічної академії України. – 2000. – № 1. – С. 32 – 40.
10. Buzinny *M.*, Los' *I.*, Shepelevich *K.* The distribution of  $^{137}\text{Cs}$  and  $^{90}\text{Sr}$  in the biomass of pine trees planted in 1987 – 1988 in the near zone of the Chernobyl nuclear power plant // Applied Radiation and Isotopes. – 2000. – Vol. 52. – P. 905 – 910.
11. Masuchika *K.*, Yoshinobu *K.*, Katsuo *O. et al.* Distribution of environmental cesium-137 in tree rings // J. Environ. Radioactivity. – 1988. – Vol. 8. – P. 15 – 19.
12. Monoshima *N.*, Bondietti *E.A.* The radial distribution of Sr-90 and Cs-137 in trees // J. Environ. Radioactivity. – 1994. – Vol. 22. – P. 93 – 109.

Orlov *O. O.*

#### REGULARITIES OF $^{137}\text{CS}$ RADIAL DISTRIBUTION IN TRUNK WOOD OF THE MAIN FOREST-FORMING TREE SPECIES OF UKRAINIAN POLYSSYA

*Polysskiy Branch of UkrRIFFM named after G. M. Vysotsky*

$^{137}\text{Cs}$  distribution in the periodical radial increment of trunk wood of the main tree species of Ukrainian Polyssya has been researched. Radionuclide distribution between before- and after-Chernobyl annual tree rings was analyzed in different tree species. For all periodical radial wood increment an essential decrease of  $^{137}\text{Cs}$  specific activity with height has been shown.

Key words: radial  $^{137}\text{Cs}$  distribution, main tree species, Ukrainian Polyssya, periodical radial increment.

Орлов *А. А.*

#### ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАДИАЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ $^{137}\text{CS}$ В СТВОЛОВОЙ ДРЕВЕСИНЕ ОСНОВНЫХ ЛЕСООБРАЗУЮЩИХ ПОРОД УКРАИНСКОГО ПОЛЕСЬЯ

*Полесский филиал УкрНИИЛХА им. Г. Н. Высоцкого*

Изучено распределение  $^{137}\text{Cs}$  в периодических радиальных приростах древесины ствола основных древесных пород Украинского Полесья. Проанализировано распределение радионуклида между пред- и послечернобыльскими годовыми кольцами древесины у разных древесных видов. Показано, что у всех радиальных периодических приростов древесины общей закономерностью является значительное уменьшение удельной активности  $^{137}\text{Cs}$  с высотой.

Ключевые слова: радиальное распределение  $^{137}\text{Cs}$ , основные древесные породы, Украинское Полесье, периодический радиальный прирост.

*E-mail: polysskiy\_branch@ukr.net*

*Одержано редколегією 7.10.2009 р.*

УДК 332.14

**В. П. ЛОСЮК, Г. В. САВЧУК, І. Л. СТЕФУРАК, М. В. ТОМИЧ \***  
**КОСІВЩИНА: СУЧАСНИЙ СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ ЗБЕРЕЖЕННЯ**  
**БІОРІЗНОМАНІТТЯ ТА ЗАСАДИ СТАЛОГО РОЗВИТКУ**

*Національний природний парк "Гуцульщина"*

Проведено інвентаризацію флори і фауни, обстеження природних середовищ, екологічний моніторинг лісів і водойм. Викладені засади сталого розвитку регіону.

Ключові слова: флора, фауна, моніторинг лісів, біорізноманіття, сталий розвиток.

Косівський район розташований у південно-східній частині Івано-Франківської області і межує з її Верховинським, Надвірнянським, Коломийським, Снятинським районами та Вижницьким районом Чернівецької області. Територія району займає 0,9 тис. км<sup>2</sup>, населення сягає 89,6 тис. чол., що становить 6,4 % населення області. Щільність населення 99,6 чол. /км<sup>2</sup>, проте в горах вона майже наполовину менша, ніж на рівнині.

Більша частина району розташована в межах Покутсько-Буковинських Карпат, хребти яких простягаються з північного заходу на південний схід. Рівнинна частина переходить у передгір'я з висотами 500 – 800 м н. р. м., далі простягаються хребти з висотами 800 – 1000 м н. р. м., останній ряд по межі району здіймається на висоту 1000 – 1400 м н. р. м. з найвищою вершиною Грегит (1471 м н. р. м.). Територія району розташована в межах двох підобластей (рівнинної та гірськокарпатської) атлантико-континентальної області помірного поясу. Клімат території характеризується надмірною вологістю, нестійкою весною, нежарким літом, теплою осінню та м'якою зимою і відбиває дію чітко виражених бар'єрного і висотного кліматоутворювальних чинників. Із загальної площі земель району на передгір'я припадає 26,7 % і на гори 73,3 %. На сільськогосподарські угіддя припадає 44,9 %, лісові екосистеми займають 50,7 % території району. Найбільш поширені бурі гірсько-лісові ґрунти з високою кислотністю і низькою забезпеченістю основними елементами живлення. Трапляються також гірсько-лісові підзолисті, дерново-буроземні, лугові та болотні ґрунти [2].

За природо-сільськогосподарським районуванням Косівський район належить до гірської області Карпат, яка розділяється на дві провінції: передгірно-лісову і гірсько-лісову. За геоботанічним районуванням район належить до гірської підпровінції Середньоевропейської провінції Голарктики Карпатської країни [11]. На території району представлені три флористичних регіони Українських Карпат: Передкарпаття, Чорногора та Чивчино-Гринявські гори [1]. Це зумовлює значне видове багатство флори та фауни. Проте щоразу менше залишається місць, які зберегли первісний вигляд [4].

Територія Косівщини також зазнала значних змін, які відбулися внаслідок інтенсивного антропогенного впливу. Екстенсивне природокористування, вирубування лісів, осушення боліт, розорювання сільськогосподарських угідь сприяли збільшенню антропогенного та техногенного навантаження, що призвело до деградації природних комплексів, зменшення чисельності видів рослин і тварин.

Збереження природного середовища, невиснажливе природокористування, охорона генетичного, видового, біологічного і ландшафтного різноманіття є основою сталого розвитку регіону.

Найбільш досконалою формою охорони природи є створення заповідних територій та об'єктів, що забезпечує збереження генофонду, біорізноманіття рослинного і тваринного світу, насамперед рідкісних і зникаючих видів, а також природних комплексів у цілому.

На Косівщині нараховується 38 об'єктів природно-заповідного фонду: Національний природний парк "Гуцульщина" на площі 31271 га, Регіональний ландшафтний парк на площі 17728 га, два ландшафтні заказники місцевого значення площею 340 га, два лісові заказники місцевого значення площею 194 га, два гідрологічні заказники місцевого значення площею

\* © В. П. Лосюк, Г. В. Савчук, І. Л. Стефурак, М. В. Томич, 2009

1930 га, 10 ботанічних пам'яток природи місцевого значення площею 23,3 га, 6 геологічних пам'яток природи місцевого значення площею 5,8 га та 9 заповідних урочищ площею 89,8 га.

Одним із найбільших багатств Косівщини є ліси, площа яких становить 44247 га, де лісове господарство ведуть Кутський держлісгосп на площі 16140 га, Косівське районне підприємство "Райагроліс" на площі 19227 га та інші користувачі (1274 га). Національний природний парк "Гуцульщина" займає площу 32271 га, з якої 7606 га передані йому в постійне користування.

Серед основних лісоутворювальних порід найбільшу площу займає бук (44 %), далі смерека (34 %), значно менші – ялиця (7 %) та дуб (6 %). За віковою структурою найбільшу площу займають середньовікові насадження, далі молодняки та пристиглі, на стиглі та перестійні насадження припадає лише 6 %.

Вертикальна поясність, ґрунтово-кліматичні умови зумовлюють різноманітність лісорослинних умов і типів лісу. У низинній частині переважають листяні ліси, переважно дубові з домішкою граба, липи, рідше ясена, берези. В підліску трапляються ліщина, глід, крушина, бузина та ін.

Передгір'я та лісові хребти з висотою 800 – 1000 м н. р. м. вкриті буковими, ялицево-буковими, ялицево-смереково-буковими та похідними смерековими лісами, де супутніми породами є клен-явір, в'яз гірський, береза, осика, вільха сіра, в підліску горобина, жимолость, верба козяча.

На схилах найвищих хребтів переважають смерекові ліси з домішкою ялиці і бука. Під гірськими хребтами Греготом та Ігрецем збереглися смерекові праліси, а на схилах хребтів Сокільський і Каменистий – природні букові ліси, які мають важливе екологічне, науково-практичне та пізнавальне значення [10].

Найцінніші лісові угруповання дуба скельного, модрини європейської та бука занесені до Зеленої книги України. Це – заповідне урочище "Камінець", де на площі 3,0 га ростуть мішані культури дуба скельного, бука і смереки на висоті 530 м н. р. м. На Косівщині є два місцезнаходження модрини європейської на території Старокутського лісництва НПП "Гуцульщина", де вік дерев перевищує 100 років, а висота – близько 35 м. Заповідне урочище "Хоминське" – еталон букового насадження природного походження віком понад сто років.

Невід'ємною складовою сталого розвитку регіону є стале лісокористування. Розроблена модель сталого лісокористування для Косівщини, впровадження якої є необхідним і можливим у регіоні. Вона передбачає такі пріоритети: екологічні – забезпечення сталого розвитку лісів, збереження їх біорізноманіття, покращення їх захисної ефективності, збереження інших екосистем; соціальні – ріст зайнятості населення, підвищення професійного рівня; економічні – ріст прибутків населення, підвищення прибутковості туризму, піднесення народних ремесел. Модель сталого лісокористування передбачає такі механізми реалізації: стале ведення лісового господарства, контроль за станом лісів, сертифікація користувачів, формування правової бази, державна підтримка користувачів. Основною метою впровадження сталого лісокористування на Косівщині має бути підвищення рівня життя населення [4].

Косівщина – надзвичайно цікавий у флористичному плані регіон. Тут на доволі компактній території представлена велика кількість екоотопів. Значний перепад висот над рівнем моря, складна геоморфологія, різнорідне антропогенне навантаження зумовлюють велике флористичне різноманіття. Із створенням Національного природного парку "Гуцульщина" розпочата детальна інвентаризація біологічного розмаїття на його землях і суміжних територіях, що охоплюють весь Косівський район, тому флора НПП "Гуцульщина" є репрезентативною для району.

За матеріалами інвентаризаційних досліджень (гербарних зборів, описів рослинності, аналізу гербарних колекцій і публікацій) складено попередній список флори, який включає 810 видів судинних рослин, 161 вид мохоподібних, 203 види макроміцетів. Раритетний компонент представлений 46 видами судинних рослин, що становить 5,7 % від загальної



кількості видів флори парку і 5 видами макроміцетів, які занесені до Червоної книги України, та 29 видів вищих рослин (3,6 % від загальної кількості видів), які занесені до Регіонального червоного списку. Отже загальна кількість раритетних видів на території НПП "Гуцульщина" – 75, або 9,3 % від загальної кількості. Рідкісні (ЧКУ) види судинних рослин НПП "Гуцульщина" виявлені в 15 родинях і 32 родах, 4 види належать до першої категорії (зникаючі), 17 – до другої (уразливі), 25 – до категорії рідкісних (III категорія) [9].

Таким чином, флора природних фітоценозів НПП "Гуцульщина" попередньо нараховує достовірно встановлених 810 видів судинних рослин, а загалом судинних, мохоподібних, нижчих рослин і грибів – 1175 видів. У 2008 році проводили вивчення бріо- та ліхенофлори Косівщини.

Найчисельнішу групу раритетних таксонів (26 видів, тоді як для Українських Карпат наведено 52 види [3]) 13 родів нараховує родина Orchidaceae. Рід *Dactylorhiza* представлений п'ятьма видами, *Orchis* – чотирма, *Epipactis* – трьома, *Gymnadenia* – трьома, решта родів – по одному виду. Усі зозулинцеві охороняються у світовому масштабі, вони включені до Конвенції про міжнародну торгівлю видами дикої фауни і флори, що перебувають під загрозою зникнення (CITES, Вашингтон, 1979 р.). Найбільша кількість представників Червоної книги України зосереджена на луках, які знаходяться на території парку, а також на межі з ними – це хребет Сокільський, Зілювата. У заповідному урочищі Лебедин (Шешорське ПНДВ, кв. 15, 25, 26, 27) на невеликій площі виявлено (17 видів) рослин, які занесені до Червоної книги України – *Arnica montana* L., *Astrantia major* L., *Huperzia selago* (L.) Bernh. et Schrank et Mart, *Atropa belladonna* L., *Cephalanthera longilolia* L., *Colchicum autumnale* L., *Crocus heufelianus* Herb., *Neottia nidus-avis* L., *Cephalanthera longilolia* L., *Malaxis monophyllos* (L.) Sw., *Traunsteinera globosa* Reichenb., *Listera ovata* R. Br., *Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br., *Epipactis helleborine* (L.) Granz., *Dactylorhiza incarnata* L., *Dactylorhiza fuchsii* Druce., *Dactylorhiza maculata* L. [13] Сім видів рідкісних рослин виявлено в заповідному урочищі Каменець (Кутське лісництво Кутського ДЛГ, кв. 25) та дуже цінними є луки. На хребті Сокільський масово поширена *Epipactis palustris* (L.) Granz., в окремих місцях проективно покриття становить 50 %. Дуже цінними є діброви, формації з *Quercus robur* L. занесені до зеленої книги України, де зростає понад 10 видів рослин, які занесені до Червоної книги України. Ще у 1936 році з метою охорони дубів, що ростуть у Прикарпатті найвище над рівнем моря, було запроєктовано резерват у с. Кобаки Косівського лісництва Коломийського лісокомбінату [14].

Проблема збереження та відтворення видів, які знаходяться під загрозою, і загалом біорізноманіття дуже важлива, але, на жаль, ще не до кінця усвідомлена суспільством.

Суттєвим доповненням до списку видів є синантропна фракція флори. Вона є значною і дуже цікавою частиною фіто- та агроценозів, але активно трансформує біотопи. Найбільш агресивним є *Stenactis annua* (L.) Nees, який масово заселяє луки, витісняючи аборигенну рослинність. Косівський район є одним з найбільш густонаселених в області. Під впливом господарської діяльності, випасання худоби, розорювання угідь, вирощування сільськогосподарських і декоративних культур, розповсюдження адвентивної та рудеральної рослинності флористичний склад в агроландшафтах зазнав істотних змін. Оскільки сільськогосподарські угіддя тісно перемежуються із природоохоронними територіями і спільно утворюють єдиний природо-господарський комплекс, то між ними постійно відбувається обмін біологічним матеріалом.

Деякі адвентивні та інтродуковані види із сільськогосподарських угідь, парків, садів поширилися на суміжні лісові площі та природні луки і стали їх складовою. Окремі з них у нових умовах виявилися дуже агресивними і витісняють із біоценозів корінні види. Наприклад, таким агресивним деревним видом виявився *Quercus rubra*, серед трав'янистих адвентів дуже агресивними є *Heracleum sosnowskiy* Manden. та *Polygonum cuspidatum* Sieboldet Zucc.

Список інтродукованих у дендропарках Косівщини дерев і кущів включає 125 видів, а разом із формами й сортами 170 таксонів. Отже загалом флора культиварів і декоративних інтродуцентів становить 213 видів [5, 6].

Для повної оцінки фіторізноманіття необхідно надати не тільки флористичну, а і фітоценотичну характеристику регіону. У результаті обробки методом перетворення фітоценотичних таблиць та синтаксономічної інтерпретації близько 150 повних геоботанічних описів, виконаних протягом вегетаційного періоду 2006 року, отримано попередню синтаксономічну схему рослинності НПП "Гуцульщина", яка нараховує 38 асоціацій і угруповань рівня асоціації, 32 союзи, 23 порядки, 16 класів рослинності [9].

Багатою є фауна Косівщини. За період існування парку проінвентаризовано 871 вид тварин, з яких 68 видів занесені до Червоної книги України, 125 видів – до другого та 96 – до третього списку Бернської конвенції, 65 видів – до другого списку Боннської конвенції, 18 видів – до Європейського Червоного списку, 31 вид – до списку CITES. Найбільш високоорганізованим і уразливим є клас Mammalia, що нараховує 51 вид. Цікавим є ряд Carnivora, що містить 13 видів, із яких 7 занесені до Червоної книги України. Найменшим представником цього ряду є *Mustela nivalis* L. Великі хижакі – *Ursus arctos* L., *Felis lynx* L., *Canis lupus* L., для їхнього проживання потрібні великі за площею малопорушені екосистеми, яких на території району залишилося мало. Основними методами практичної охорони та відновлення цих видів має бути організація охорони місць їхнього перебування й вирішення проблеми співіснування великих хижих тварин і людини, що потребує розроблення спеціальної програми відповідних заходів та належного фінансування [7, 8].

З копитних на території району перебувають козулі, кабани, карпатська популяція *Cervus elaphus* L., що є об'єктами мисливства і потребують спеціальної програми охорони. Маловивченим є ряд Chiroptera, що нараховує 26 видів у Карпатському регіоні, і лише 7 видів відмічені на Косівщині. Критичний стан популяції Chiroptera спричинений дією багатьох чинників, основними з яких є антропогенні зміни. Для збереження та відтворення кажанів потрібно охороняти місця їхніх оселищ: дуплисті дерева, старі дерев'яні будівлі, печери, а також розвішувати штучні гніздові в місцях, де природних дупел не вистачає.

Орнітофауна Косівщини нараховує 158 видів птахів, із яких 16 занесені до Червоної книги України. Великі й різноманітні лісові масиви є оселищами *Ciconia nigra* L., *Aquila pomarina* Brehm, *Tetrao urogallus* L., *Bubo bubo* L., *Strix uralensis* Pall та ін. Для ведення спостережень за видовою різноманітністю та чисельністю птахів у різних біотопах парку закладені 3 постійні орнітологічні маршрути, де проводяться обліки у гніздовий і зимовий періоди. Впровадження таких спостережень сприяє виробленню подальших рекомендацій щодо збереження та відтворення орнітофауни нашого краю.

Розмаїття природних екосистем сприяло формуванню унікальної фауни плазунів і земноводних. Комплекс ставків, річкових долин, струмків приваблює різні види жаб і тритонів. Тут трапляються *Triturus montadoni*, *Triturus alpestris*, *Triturus cristatus*, *Triturus vulgaris*, *Salamandra salamandra*. Серед рептилій фоновими є *Lacerta agilis* та *Lacerta vivipara*, *Natrix natrix* і *Anguis fragilis*. Рідкісними є *Elaphe longissima* Lauretти та *Coronella austriaca*. Отруйною є лише *Vipera berus*, чисельність якої на території району невисока.

Іхтіофауна Косівщини нараховує 35 видів риб, *Hucho hucho* L. та *Zingel streber* занесені до Червоної книги України. Останнім часом чисельність риб сильно зменшується, причиною цього є забруднення водойм і вилов риби забороненими методами [9].

Інвентаризація ентомофауни проводиться провідними фахівцями різних наукових установ, серед яких основне місце посідає лабораторія ентомології Державного природознавчого музею НАН України. Нині обліковано 586 видів комах, із яких 30 видів занесені до Червоної книги України. Першочерговими заходами охорони та відновлення рідкісних і зникаючих видів слід вважати збереження їхніх оселищ, створення ентомологічних мікрозаказників у місцях, де частота зустрічі особин різних видів, а особливо рідкісних, є значною. Угруповання комах як складові ентомокомплексів належать

до елементів екосистем, які дуже чутливо реагують на зміни стану довкілля, а тому можуть бути індикаторами стану екосистем.

**Висновок.** Косівщина характеризується гетерогенністю фізико-географічних умов. Значне антропогенне навантаження, наслідки нераціонального лісокористування зумовлюють необхідність дотримання засад сталого розвитку регіону. Флора Косівщини має високе видове багатство, велику кількість раритетних видів і містить рідкісні угруповання. За даними інвентаризації фауна Косівщини включає 871 вид тварин, із яких 68 занесені до Червоної Книги України.

#### **СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Визначник рослин Українських Карпат. – К.: Наук. думка, 1977. – 434 с.
2. *Гуцуляк Г. Д.* Еколого-економічні основи сталого розвитку Карпатського регіону України // Чернівці: Прут, 2005. – С. 36 – 42.
3. *Загальський М. М.* Хорология, структура популяцій та охорона орхідних (Orchidaceae Juss.) західних регіонів України: Автореф. дис. ... канд. біол. наук. – К., 1994. – 26 с.
4. Засади сталого розвитку Косівщини: Монографія // Чернівці: Прут, 2005. – С. 113 – 131.
5. Літопис природи НПП "Гуцульщина". Том 1, 2004 р., 402 с.
6. Літопис природи НПП "Гуцульщина". Том 2, 2005 р., 232 с.
7. Літопис природи НПП "Гуцульщина". Том 3, 2006 р., 233 с.
8. Літопис природи НПП "Гуцульщина". Том 4, 2007 р., 243 с.
9. Літопис природи НПП "Гуцульщина". Том 5, 2008 р., 260 с.
10. *Лосюк В. П.* Ліси Косівщини: стан та принципи сталого господарювання // Науковий вісник Українського Державного лісотехнічного університету // Львів, 2004. – Вип. 14.3. – С. 295.
11. *Малиновський К. А.* Рослинність високогір'я Українських Карпат. – К.: Наук. думка, 1980. – 269 с.
12. Определитель высших растений Украины. – К., 1999. – 548 с.
13. Пам'ятки природи Косівщини. – Косів: Писаний Камінь, 1997. – 198 с.
14. *Стойко С. М.* Заповідники та пам'ятки природи Українських Карпат // Видавництво львівського університету – 1966. – 141с.
15. Червона книга України: Рослинний світ. – К.: Українська енциклопедія, 1966. – 608 с.

Losyuk V. P., Savchuk A. V., Stefurac I. L., Tomych M. V.

KOSIVSCHYNA: MODERN CONDITION, PROSPECTS OF SAVING OF BIODIVERSITY AND PRINCIPLES OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT

*National Natural Park "Hutsulshchyna"*

Inventarisation of flora and fauna as well as inspection of ecosystems, ecological monitoring of forests and water reservoirs was carried out. Principles of sustainable development of region are presented.

**К e y w o r d s :** flora, fauna, monitoring of forests, biodiversity, sustainable development.

Лосюк В. П., Савчук Г. В., Стефурак І. Л., Томич М. В.

КОСОВЩИНА: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ, ПЕРСПЕКТИВЫ СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ И ОСНОВЫ СТАБИЛЬНОГО РАЗВИТИЯ

*Национальный природный парк "Гуцульщина"*

Проведена інвентаризація флори і фауни, обстеження екосистем, екологічний моніторинг лісових і водоемів. Изложены основы стабильного развития региона.

**К л ю ч е в ы е с л о в а :** флора, фауна, мониторинг лесов, биоразнообразие.

*м. Косів, вул. Дружби, 84.*

*Одержано редколлегією 12.12.2008 р.*

УДК: 635.343: 631.526.3.

О. С. НЕСПЛЯК \*

**МАКРО- І МІКРОЕЛЕМЕНТИ В ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИНАХ  
ЗОЛОШЛАКОВІДВАЛІВ БУРШТИНСЬКОЇ ТЕС***Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника*

Вивчено макро- і мікроелементний склад *Artemisia absinthium* L., *Melilotus officinalis* (L.) Pall. та *Hippophae rhamnoides* L. золошлаковідвалів Бурштинської ТЕС. Проведено порівняльний аналіз вмісту макро- і мікроелементів лікарських рослин на різних типах золошлаковідвалів.

К л ю ч о в і с л о в а : лікарські рослини, макроелементи, мікроелементи, золошлаковідвали.

Значні обсяги відходів у вигляді золи і шлаку, утворені під час роботи Бурштинської теплової електростанції, через існуючу напірну гідравлічну систему шлаковиведення із зворотнім водопостачанням транспортуються у спеціальні спорудження – золошлаковідвали, з яких два повністю заповнені, а золошлаковідвал № 3 знаходиться на межі вичерпання лімітів.

На огорожувальних дамбах золошлаковідвалів тривають процеси руйнування: розмив відкосів дамб, утворення просадочних тріщин, зсувів, обвалів, вихід фільтраційної води на зовнішньому відкосі. Такі небезпечні процеси можна зменшити шляхом озеленення і закріплення дамб багаторічними травами, деревними і чагарниковими породами.

Нині на золошлаковідвалах виростають 41 вид (20,19 %) деревних і чагарникових порід [17]. Відбуваються природні первинні сукцесії та заростання відвалів також трав'янистими рослинами [12, 15, 16], частину з яких використовують в офіційній медицині. На золошлаковідвалах попередньо нами виявлено 203 види рослин, у тому числі 92 з них є лікарськими, що становить 45,32 % від загальної кількості видів.

З метою ефективного озеленення золошлаковідвалів проводиться їх рекультивация шляхом формування "штучних ґрунтів", для чого використовують гумусовий і гумусо-елювіальні горизонти дерново-підзолистих і лучних ґрунтів Передкарпаття. Результати проведених нами досліджень агрохімічних властивостей "штучних ґрунтів" підготовлені до опублікування. Ще не вивченими залишається елементний склад рослин за дії цього виду забруднення, що може бути діагностичним критерієм придатності забруднених територій для біологічної рекультивациі.

Метою цієї роботи є визначення макро- і мікроелементного складу надземних органів домінуючих рослин рекультивованих і нереккультивованих золошлаковідвалів (РЗВ та НРЗВ відповідно) Бурштинської теплової електростанції.

Об'єктами досліджень були полин гіркий (*Artemisia absinthium* L., родина Asteraceae Dumort.), буркун лікарський (*Melilotus officinalis* (L.) Pall., родина Fabaceae Lindl.) і обліпіха крушиноподібна (*Hippophae rhamnoides* L., родина Elaeagnaceae Juss.).

Зразки відбирали протягом 2008 р. у фенофазі повного цвітіння *Artemisia absinthium* і *Melilotus officinalis* та плодоношення *Hippophae rhamnoides*.

Визначали вміст макроелементів (азот, фосфор, кальцій), мікроелементів (цинк, марганець, мідь) та заліза, яке посідає проміжне положення між мікро- та макроелементами. Вміст хімічних елементів визначали за допомогою фотоелектроколориметра КФК-2 і атомноабсорбційного спектрофотометра С-115 згідно із загальноприйнятими методиками та відповідно до ГОСТів [2 – 8].

Результати визначення елементного хімічного складу лікарських рослин (*Artemisia absinthium*, *Melilotus officinalis* і *Hippophae rhamnoides*) свідчать, що в аналізованих видах незалежно від місць їх виростання, мікроелементи розподілені нерівномірно (табл.).

В *Artemisia absinthium*, яка росте на двох типах золошлаковідвалів, найбільший вміст азоту виявлено у суцвітті, найменший – у стеблі, проміжний – у листках. На РЗВ вміст азоту

\* © О. С. Неспляк, 2009

є дещо більшим у листках і суцвітті та меншим у стеблі, ніж на НРЗВ. Згідно із запропонованими стандартами [11], у стеблах показники N не відповідають нормі, а в листках і суцвіттях близькі до норми.

Таблиця

**Вміст макро- і мікроелементів у рослинах золошлаковідвалів Бурштинської ТЕС**

Макро- і мікро-елементи	Види рослин								
	<i>Artemisia absinthium</i>			<i>Melilotus officinalis</i>			<i>Hippophae rhamnoides</i>		
	стебло	листки	суцвіття	стебло	листки	суцвіття	стебло	листки	плоди
N, %	<u>0,59</u> 0,02	<u>1,26</u> 1,17	<u>2,42</u> 2,17	<u>0,06</u> 0,04	<u>2,65</u> 2,55	<u>3,15</u> 3,22	<u>1,49</u> 1,43	<u>2,93</u> 2,53	<u>2,07</u> 0,96
P, %	<u>0,20</u> 0,27	<u>0,39</u> 0,42	<u>0,58</u> 0,49	<u>0,01</u> 0,01	<u>0,32</u> 0,27	<u>0,53</u> 0,55	<u>0,28</u> 0,10	<u>0,29</u> 0,24	<u>0,35</u> 0,18
Ca, %	<u>0,68</u> 0,43	<u>2,33</u> 1,01	<u>1,06</u> 1,31	<u>0,94</u> 0,79	<u>4,27</u> 5,19	<u>1,24</u> 1,06	<u>0,44</u> 0,52	<u>1,52</u> 1,49	<u>0,27</u> 0,20
Zn, мг/кг	<u>14</u> 14	<u>57</u> 57	<u>43</u> 43	<u>11</u> 6	<u>14</u> 25	<u>25</u> 25	<u>14</u> 17	<u>17</u> 249	<u>17</u> 11
Mn, мг/кг	<u>12</u> 10	<u>65</u> 73	<u>26</u> 23	<u>7</u> 7	<u>65</u> 47	<u>31</u> 17	<u>10</u> 10	<u>68</u> 60	<u>10</u> 7
Cu, мг/кг	<u>5,7</u> 5,7	<u>24,8</u> 16,1	<u>16,6</u> 13,3	<u>5,7</u> 5	<u>9,2</u> 7,5	<u>11,2</u> 11,5	<u>8,2</u> 6,1	<u>8,7</u> 32	<u>7,8</u> 7,5
Fe, мг/кг	<u>310</u> 300	<u>400</u> 400	<u>1146</u> 636	<u>186</u> 72	<u>792</u> 410	<u>720</u> 478	<u>330</u> 478	<u>558</u> 792	<u>186</u> 186

*Примітка:* у чисельнику – вміст елемента в рослині рекультивованого золошлаковідвалу (РЗВ), у знаменнику – вміст елемента в рослині нереккультивованого золошлаковідвалу (НРЗВ).

У *Melilotus officinalis* спостерігається ситуація, подібна до *Artemisia absinthium* щодо вмісту цього елемента у стеблі, листках і суцвітті, крім вмісту азоту у суцвітті, де вміст перевищує норму (3,15 і 3,22 %).

Вміст азоту у стеблі, листках і плодах *Hippophae rhamnoides* знаходиться у межах фізіологічної норми. Найбільший він у листках, менший – у стеблі РЗВ і плодах НРЗВ. Суттєвої різниці за вмістом азоту на різних золошлаковідвалах не виявлено.

Найбільший вміст фосфору в *Artemisia absinthium* на обох типах золошлаковідвалів виявлено у суцвіттях і найменший – у стеблі. Різниці за кількістю фосфору у стеблі, листках і суцвітті на різних типах золошлаковідвалів відсутні (0,03 – 0,09 %).

Подібним до обмінного фосфору у *Artemisia absinthium* є вміст цього елемента в органах *Melilotus officinalis*. Він є найбільшим у суцвітті (0,53 і 0,55 %), а найменшим у стеблі, де виявлено сліди фосфору на обох типах відвалів.

*Hippophae rhamnoides* характеризується найбільшим вмістом фосфору у плодах на РЗВ і листках на НРЗВ. Найменший вміст його спостерігається у стеблах на обох золошлаковідвалах. Вміст фосфору на РЗВ є вищим у всіх органах (у стеблі – на 0,18 %, у листках – на 0,05 %, у плодах – на 0,17 %), ніж на НРЗВ.

Вміст кальцію у *Artemisia absinthium* є найвищим у листках рекультивованого золошлаковідвалу, на відміну від нереккультивованого, де найвища концентрація цього елемента припадає на суцвіття. Найнижчий вміст кальцію на обох типах відвалів виявлений у стеблах.

Вміст кальцію в органах *Melilotus officinalis* у різних варіантах є менш мінливим – максимальне значення припадає в обох випадках на листки, а найнижче – на стебло. Проте на РЗВ порівняно з НРЗВ вміст кальцію більший у стеблі (на 0,15 %) та суцвітті (на 0,18 %) і менший – у листках (на 0,92 %).

Вміст кальцію у різних органах *Hippophae rhamnoides* також дещо відрізняється. Так, у цієї рослини з різних типів золошлаковідвалів найбільше значення вмісту кальцію припадає на листки, а найменше – на плоди. Різниця за цим показником у різних органах рослини з різних золошлаковідвалів є несуттєвою і коливається від 0,03 до 0,08 %.

Згідно з наведеною нормою концентрація кальцію в рослині становить ~ 0,2 % [14]. Отримані нами показники свідчать, що вміст цього елемента лише у плодах *Hippophae rhamnoides* відповідає нормі. В інших органах аналізованих рослин його вміст перевищує норму, зокрема у стеблах *Artemisia absinthium* – у 10 разів, у *Melilotus officinalis* – у 20 – 25 разів. Це пояснюється тим, що "грунти" золошлаковідвалів в достатній кількості забезпечені кальцієм.

Вміст мікроелемента цинку в однакових органах *Artemisia absinthium* на різних золошлаковідвалах подібний, причому найбільший він у листках (57 мг/кг), а найменший – у стеблі (14 мг/кг).

*Melilotus officinalis* характеризується найвищим вмістом цинку в листках РЗВ та у суцвітті й листках НРЗВ, найнижчим – у стеблах обох досліджуваних варіантів. Різниця за вмістом цинку у стеблі та листках на різних типах золошлаковідвалів становить 5 і 11 мг/кг відповідно.

Стосовно *Hippophae rhamnoides* найвищий вміст цинку на РЗВ визначено у листках і плодах (по 17 мг/кг), найменший – у стеблі, а на НРЗВ найбільший вміст цинку визначено у листках (249 мг/кг), найменший – у плодах (11 мг/кг). У листках вміст цинку на НРЗВ є на 232 мг/кг вищим, ніж на РЗВ.

Вміст цинку у рослині становить 15 – 60 мг/кг сухої маси [14]. В органах досліджуваних видів вміст цього мікроелемента не перевищує норми, за винятком вмісту цинку у стеблі *Melilotus officinalis* на обох типах золошлаковідвалів і плодах *Hippophae rhamnoides* на НРВ. У листках *Hippophae rhamnoides* на НРВ вміст цинку перевершує норму у 3 – 5 разів і становить 249 мг/кг.

Найбільший вміст марганцю в *Artemisia absinthium* із різних місць зростання виявлено у листках (65 і 73 мг/кг), а найменший – у суцвітті (26 і 23 мг/кг).

У стеблі *Melilotus officinalis* вміст марганцю є найменшим, у листках – найбільшим. Вміст цього елемента в тих самих органах рослини відрізняється між РЗВ і НРЗВ: у листках – на 18 мг/кг, у суцвітті – на 14 мг/кг.

Вміст марганцю у стеблі *Hippophae rhamnoides* на РЗВ і НРЗВ є однаковим, тоді як у листках і плодах різниця є незначною.

Середній вміст марганцю в рослинах сягає від 10 до 12 мг/кг [14]. На обох типах золошлаковідвалів у стеблах *Artemisia absinthium* і *Hippophae rhamnoides* вміст марганцю відповідає нормі. У стеблі *Melilotus officinalis* (РЗВ і НРЗВ) і плодах *Hippophae rhamnoides* (НРЗВ) вміст марганцю є нижчим від норми і становить 7 мг/кг. У листках усіх рослин на обох золошлаковідвалах вміст цього елемента є більшим, ніж у стеблах, у п'ять-сім разів.

Вміст міді є однаковим у стеблах *Artemisia absinthium* (5,7 мг/кг) з різних типів відвалів, на відміну від листків і суцвіть, де вміст міді є вищим на рекультивованому золошлаковідвалі.

У суцвітті *Melilotus officinalis* на обох досліджуваних ділянках вміст міді є найбільшим, у стеблі – найменшим.

Найвищим є вміст міді у листках *Hippophae rhamnoides* (8,7 і 32 мг/кг), найменшим – у плодах (7,8 мг/кг) на РЗВ та стеблі (6,1 мг/кг) на НРЗВ.

Згідно з науковими джерелами [14], вміст міді в рослинах становить 0,2 мг/кг. Наші дослідження свідчать, що в усіх лікарських вивчених рослин вміст міді значною мірою перевищує норму (у 25 – 80 разів) і коливається від 5 до 32 мг/кг.

Найбільший вміст заліза виявлено у суцвітті *Artemisia absinthium* (1146 і 636 мг/кг), найменший – у стеблі, проміжне значення виявлено у листках.

У листках *Melilotus officinalis* на РЗВ (792 мг/кг) і у суцвітті на НРЗВ (478 мг/кг) вміст заліза є найбільшим, а у стеблі – найменшим. Вміст заліза в усіх органах рослини на РЗВ є більшим, ніж на НРЗВ.

Вміст заліза в *Hippophae rhamnoides* є найбільшим у листках, найменшим – у плодах. Проте, на відміну від *Melilotus officinalis* і певною мірою *Artemisia absinthium*, у яких вміст

заліза є більшим на РЗВ, у *Hippophae rhamnoides* вміст цього елемента є більшим на НРЗВ, за винятком плодів, у яких вміст заліза однаковий (по 186 мг/кг).

Вміст заліза в рослинах зазвичай сягає від 200 до 800 мг/кг [14]. У досліджуваних лікарських рослин цей показник переважно знаходиться в межах норми, за винятком стебла *Melilotus officinalis* і плодів *Hippophae rhamnoides* на обох типах золошлаковідвалів, а також суцвіття *Artemisia absinthium* рекультивованого золошлаковідвалу.

Для родин Asteraceae і Fabaceae вміст макро- і мікроелементів вивчав В. Б. Ільїн [9]. При порівнянні наших даних із даними цього автора видно подібність вмісту деяких елементів для *Artemisia absinthium* (азоту, марганцю і заліза – у листках, фосфору – у стеблі), а також для *Melilotus officinalis* (азоту, кальцію, цинку і заліза на рекультивованому золошлаковідвалі – у суцвітті; фосфору, цинку на нереккультивованому золошлаковідвалі і міді на нереккультивованому відвалі – у листках).

**Висновки.** Тип золошлаковідвалу не впливає суттєво на вміст макроелементів у надземних органах лікарських рослин, на відміну від мікроелементів.

Макроелементи (N, P) виявлені в достатній кількості і містяться в межах норми, окрім азоту у стеблі *Artemisia absinthium* L. та суцвітті *Melilotus officinalis* (L.), де його норма завищена. Вміст кальцію в усіх органах лікарських рослин є вищим від норми. Вміст цинку у різних органах рослин не перевищує норми (за винятком стебла *Melilotus officinalis* (L.) Pall. на РВ і НРВ та плодів і листя *Hippophae rhamnoides* L. на НРВ), тоді як вміст мідь – вищий від норми, а вміст марганцю – у листках і суцвітті *Artemisia absinthium* L. і *Melilotus officinalis* (L.) Pall. та у листках *Hippophae rhamnoides* L. – також вище норми.

Вміст заліза у досліджуваних видів – у межах норми, за винятком стебла *Melilotus officinalis* (L.) Pall. і плодів *Hippophae rhamnoides* L. на обох типах золошлаковідвалів, а також суцвітть *Artemisia absinthium* L. на рекультивованому золошлаковідвалі.

#### **СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Алексеев Ю. В. Тяжелые металлы в почвах и растениях. – Л.: Агропромиздат, 1987. – 142 с.
2. ГОСТ 13496.4 – 93. Методы определения азота и сырого протеина.
3. ГОСТ 26570 – 95. Методы определения кальция.
4. ГОСТ 26657 – 97. Методы определения содержания фосфора.
5. ГОСТ 27995 – 88. Методы определения меди.
6. ГОСТ 27996 – 88. Методы определения цинка.
7. ГОСТ 27997 – 88. Методы определения марганца.
8. ГОСТ 27998 – 88. Методы определения железа.
9. Ильин В. Б. Элементный химический состав растений. – Новосибирск: Наука, 1985. – 127 с.
10. Кабата-Пендиас А., Пендиас Х. Микроэлементы в почвах и растениях. – М.: Мир, 1989. – 440 с.
11. Кретович В. Л. Усвоение и метаболизм азота у растений. – М.: Наука, 1987. – 198 с.
12. Маховська Л. Й., Неспляк О. С. Лікарські рослини девастованих земель // Значення та перспективи стаціонарних досліджень для збереження біорізноманіття / Матеріали міжнародної наукової конференції, присвяченої 50-річчю функціонування високогірного біологічного стаціонару "Пожижевська" (Львів-Пожижевська, 23 – 27 вересня 2008 р.). – Львів, 2008. – С. 279 – 281.
13. Микроэлементы в комплексе минерального питания растений. – Рига: Зинатне, 1975. – 224 с.
14. Мусієнко М. М. Фізіологія рослин. Підручник. – К.: Либідь, 2005. – 808 с.
15. Неспляк О. Родина Asteraceae у синантропній флорі золошлаковідвалів Бурштинської ТЕС // Вісник Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника. Серія Біологія. – Івано-Франківськ: Гостинець, 2007. – Вип. VII – VIII. – С. 69 – 71.
16. Неспляк О. С. Систематичний аналіз синантропної флори золошлаковідвалів Бурштинської теплової електростанції // Шевченківська весна: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених, присвяченої 90-річчю з дня заснування Українського Студентського Наукового Товариства Київського Університету Святого Володимира. – Вип. VI: У 4-х част. – Ч. 2/ За заг. ред. проф. О. К. Закусила. – К.: Обрії, 2008. – С. 80 – 81.
17. Парпан В. І., Неспляк О. С. Дендрофлора золошлаковідвалів Бурштинської теплової електростанції // Науковий вісник національного лісотехнічного університету України: Збірник науково-технічних праць. – Львів: НЛТУУ, 2008. – Вип. 18.1. – С. 7 – 13.

18. Физиологическая роль микроэлементов у растений/ Труды Ботанического института им. В. Л. Комарова. – Л.: Наука, 1970. – Серия 4, вып. 20. – 222 с.

19. Школьник М. Я. Микроэлементы в жизни растений. – Л.: Наука, 1974. – 322 с.

Nesplyak O. S.

MACRO- AND MICROELEMENTS IN MEDICINAL PLANTS OF ASHESLAG DUMPS OF BURSHTYNSKA TEPS

*V. Stefanyk Precarpathian National University*

Content of macro- and microelements in *Artemisia absinthium* L., *Melilotus officinalis* (L.) Pall., *Hippophae rhamnoides* L. of Burshtynska TEPS was studied. Comparative analysis of macro- and microelements contents in medicinal plants of different types of asheslag dumps has been carried out.

К е у w o r d s : medicinal plants, macroelements, microelements, asheslag dumps.

Неспляк О. С.

МАКРО- И МИКРОЕЛЕМЕНТЫ В РАСТЕНИЯХ ЗОЛОШЛАКООТВАЛОВ БУРШТИНСКОЙ ТЕС

*Прикарпатский национальный университет имени Василия Стефаника*

Изучен макро- и микроэлементный состав *Artemisia absinthium* L., *Melilotus officinalis* (L.) Pall. и *Hippophae rhamnoides* L. золошлакоотвалов Бурштинской ТЕС. Проведен сравнительный анализ содержания макро- и микроэлементов лекарственных растений на разных золошлакоотвалах.

К л ю ч е в ы е с л о в а : лекарственные растения, макроэлементы, микроэлементы, золошлакоотвалы.

E-mail: [ksuxa1983@mail.ru](mailto:ksuxa1983@mail.ru)

*Одержано редколлегією 7.10.2009 р.*



УДК 630\*114.351

**В. П. ВОРОН<sup>1</sup>, О. І. РОМАНЕНКО<sup>1</sup>, В. О. ЛЕЩЕНКО<sup>2</sup> \***

**ОПАД І ПІДСТИЛКА СОСНЯКІВ СЕРЕДНЬОЇ ТЕЧІЇ СІВЕРСЬКОГО ДОНЦЯ  
ЯК ПОКАЗНИК АНТРОПОГЕННИХ ЗМІН БІОКРУГООБІГУ**

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

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

Наведено результати досліджень біокругообігу в ланці опад-підстилка в рекреагенно порушених сосняках зеленої зони м. Зміїв. У таких умовах підстилка набуває специфічної, порушеної структури, що виявляється у зниженні її запасів, потужності, вологості, швидкості мінералізації та ін. У всіх шарах мінералізації накопичення мортмаси домінує над процесами розкладання, значною мірою зростає період деструкції підстилки.

Ключові слова: лісові екосистеми, біокругообіг, підстилка, опад, шари мінералізації, мортмаса, фітодетрит.

Інтенсивний розвиток промисловості і транспорту й пов'язаний із ними процес урбанізації посилили вплив негативних чинників на ліси. Ця проблема особливо гостра в Україні, де площа лісів зелених зон населених пунктів і навколо промислових підприємств сягає понад 20 % від площі лісового фонду.

Зелена зона м. Харкова, найбільшого промислового міста Лівобережного лісостепу України з населенням близько 1,5 млн. мешканців, становить 121991 га. До її складу входять ліси ДП "Жовтневе ЛГ", "Вовчанське ЛГ", "Чугуєво-Бабчанське ЛГ", "Зміївське ЛГ", "Красноградське ЛГ" та "Близнюківське ЛГ". Водночас, якщо ліси ДП "Жовтневе ЛГ" розташовані навколо мегаполіса Харків, то інші є не лише лісами його зеленої зони, але й виконують функції зелених зон населених міст, біля яких вони розташовані.

Ліси ДП "Зміївське ЛГ" утворюють зелену зону навколо міста Зміїв і селища Комсомольське. Ці ліси піддаються не лише впливу інтенсивного аеротехногенного забруднення [6], але й потужному рекреаційному навантаженню [7, 8]. У міру його зростання погіршується стан, зменшуються запас і повнота соснових деревостанів. Унаслідок витоупування ґрунтів у них відбуваються негативні зміни фізико-механічних властивостей і водного режиму [7, 8]. На життєдіяльність соснових насаджень зеленої зони м. Зміїв значною мірою впливають особливості їх мінерального живлення. Надходження елементів живлення у ґрунт залежить від інтенсивності процесів розкладання (мінералізації) підстилки. Вона є важливою функціональною ланкою біокругообігу, середовищем перебігу первинних процесів гумусоутворення. Структура і період існування профілю підстилки визначаються співвідношенням стійких і нестійких до розкладання компонентів та їх взаємодією у конкретних екологічних умовах [3].

Інтенсивність деструктивного процесу, як відомо, залежить як від кількості опадів, так і від активності розкладання підстилки. Інтенсивність деструкції фітодетриту обумовлюється як початковою резистентністю його компонентів (наприклад, лігніну, целюлози) так і вторинною резистентністю проміжних і кінцевих продуктів, що утворюються у процесі розкладання [1]. Швидкість руйнування мортмаси залежить від фізико-хімічних властивостей середовища, де відбувається розкладання, складу опадів і активності організмів-деструкторів [14]. Деструкцію можуть лімітувати як один чинник, так і їх комплекс.

Величину опадів і запаси підстилки визначали у 2009 році на постійних пробних площах (далі ППП), закладених у 60-річних сосняках, які становлять екологічний ряд за ступенем рекреаційного навантаження від 1 до 4 стадії рекреаційної дигресії (далі СРД). Облік опадів та підстилки на кожній ППП проводили на 10 облікових площадках площею 1 м<sup>2</sup> кожна. Зібрані опад і підстилку розділяли на фракції. Запаси підстилки, величину підстилково-опадного коефіцієнта (ПОК) як показника інтенсивності біокругообігу визначали згідно з

\* © В. П. Ворон, О. І. Романенко, В. О. Лещенко, 2009

Л. Є. Родіним, Н. І. Базилевичем [11]. Діахронічні показники підстилки розраховували за методикою Ю. М. Чернобая [14].

Формування лісової підстилки залежить від екологічних чинників навколишнього середовища, насамперед природних умов [10]. Це особливо важливо для району досліджень, де фізико-механічні властивості і гідрологічний режим ґрунтів є далекими від оптимальних, а в умовах інтенсивного рекреаційного навантаження ситуація ще більше погіршується [7, 8]. До того ж літо як 2008, так і 2009 років було жарким і сухим. Так, у 2009 році з травня по вересень сума опадів становила лише 47 % від середнього багаторічного рівня. Як наслідок підстилка в сосняках була сильно зневоднена.

Зміна потужності лісової підстилки – один із найбільш помітних проявів порушення біологічного кругообігу в лісових екосистемах. Вважається, що товщина підстилки є найпростішим у визначенні і надзвичайно зручним індикатором цих порушень [5]. Товщина підстилки досліджуваних сосняків коливається в доволі значному інтервалі – від 1 до 5 см. Найбільша вона на контролі – 3,2 см, а найменша в сосняках 3 та 4 СРД – 2,3 см. Тенденції змін товщини підстилки залежно від точок відбору і стадій рекреаційної дигресії подібні до змін запасів підстилки. Залежність між товщиною підстилки і стадіями рекреаційної дигресії при різних варіантах відбору, як видно з наведених рисунків (рис. 1–3), є оберненою, достовірною, середньої тісноти ( $r = -0,42 - 0,50$ ;  $n=23$ ).

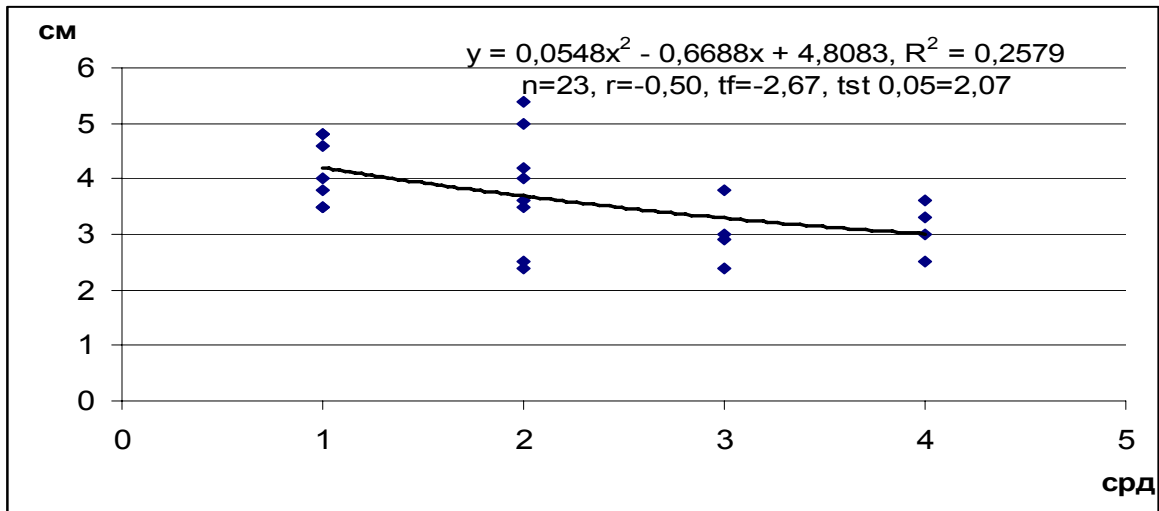


Рис. 1 – Товщина підстилки в мікрзоні "біля стовбура" в сосняках зеленої зони м. Зміїв

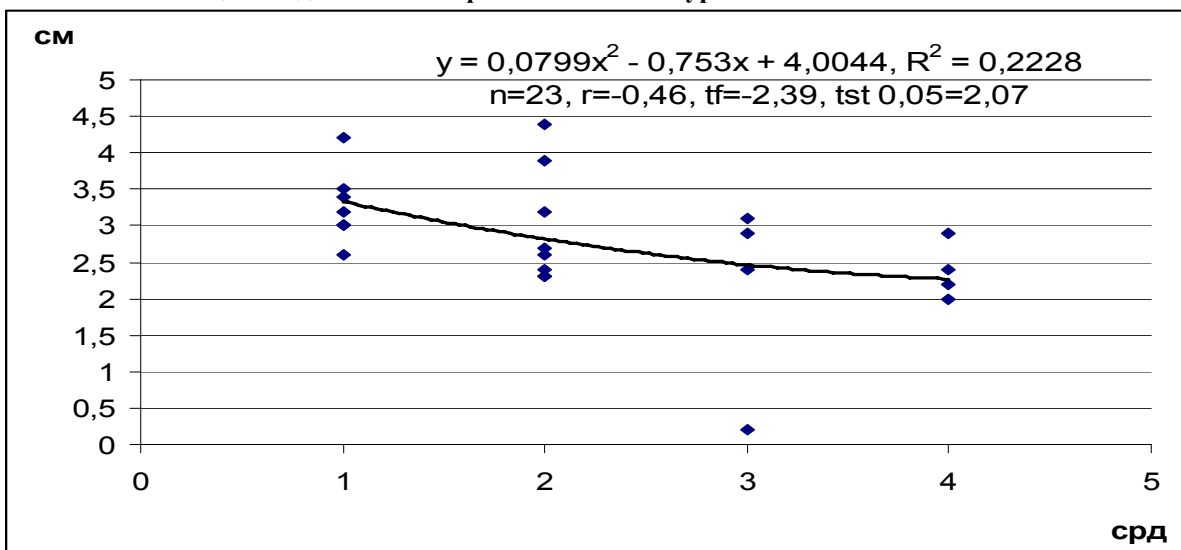
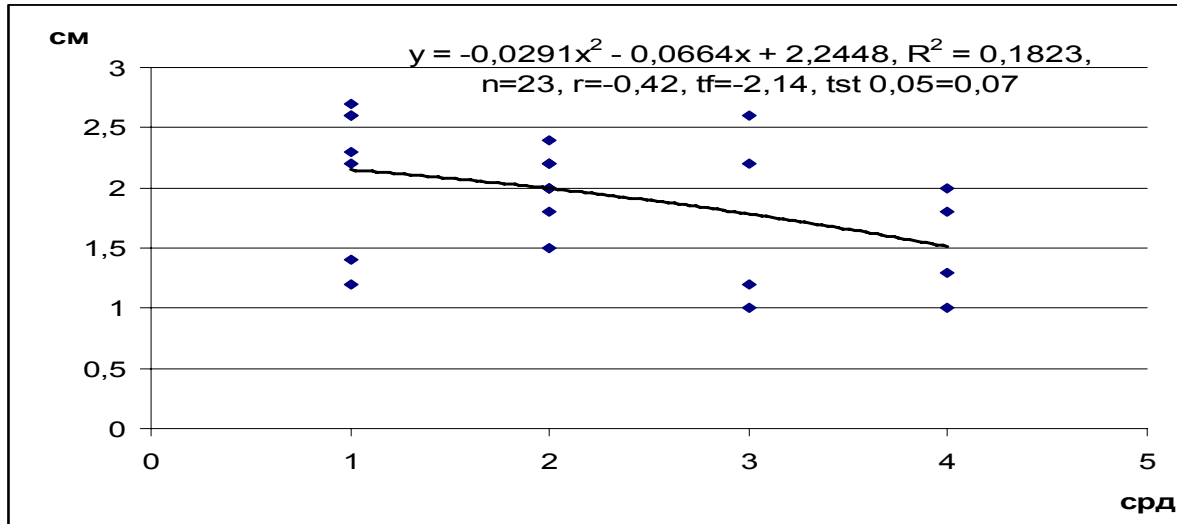


Рис. 2 – Товщина підстилки в мікрзоні "під кронами" в сосняках зеленої зони м. Зміїв

Однак, значення коефіцієнта кореляції товщини підстилки із СРД є значно нижчим, ніж запасів підстилки. Певною мірою це пояснюється ущільненням шарів підстилки в умовах інтенсивного рекреаційного навантаження внаслідок інтенсивного витоптування. Доказом того, що такий процес відбувається, є зростання при 4 СРД вмісту піску у шарі ферментації з 5 до 15 % і в шарі гуміфікації з 33,5 до 44 % порівняно з контролем.



**Рис. 3 – Товщина підстилки в мікрзоні "між кронами" в сосняках зеленої зони м. Зміїв**

У досліджуваній підстилці доволі чітко виділено три шари мінералізації: опадовий, ферментативний і гуміфікаційний, які в таблицях і тексті далі позначені буквами L, F і H відповідно. Запас підстилки, як видно із табл. 1, є доволі великим для досліджуваних сосняків, що свідчить про значне уповільнення біоциркуляції в ланці опад-підстилка. Найбільшу масу підстилки відмічено на контрольних ППП, тобто в деревостанах 1 СРД – 338,75 ц/га. У сосняках 2 СРД маса підстилки на 18 % менша (286,84 ц/га). Ще менше її у сосняках 3 і 4 СРД (224,63 і 216,74 ц/га відповідно, або на 50,8 і 56,3 % менше, ніж на контролі). Тобто спостерігається чітка тенденція зменшення запасу підстилки із зростанням рівня рекреаційного навантаження (табл. 1).

*Таблиця 1*

**Формування структури підстилки в сосняках різних СРД зеленої зони м. Зміїв**

Місце відбору	СРД	L		F		H		Усього, ц/га
		ц/га	%	ц/га	%	ц/га	%	
Біля стовбура	1	85,7	17,7	161,3	33,3	237,9	49,1	484,9
	2	74,6	19,2	137,7	35,4	176,3	45,4	388,5
	3	74,7	22,3	122,1	36,4	138,5	41,3	335,3
	4	86,0	26,2	102,7	31,3	139,0	42,4	327,6
Під кронами	1	67,1	20,9	92,2	28,8	161,4	50,3	320,7
	2	57,7	19,7	82,9	28,3	152,1	52,0	292,8
	3	52,3	24,4	72,2	33,7	89,7	41,9	214,2
	4	54,1	24,2	58,4	26,2	110,8	49,6	223,4
Між кронами	1	42,7	18,0	65,0	27,4	129,9	54,7	237,5
	2	34,2	17,5	47,0	24,1	114,1	58,4	195,2
	3	31,4	23,6	45,1	33,9	56,6	42,5	133,0
	4	31,0	25,0	38,4	31,0	54,6	44,1	124,0
Середнє	1	65,8	19,4	95,6	28,2	177,4	52,4	338,7
	2	56,2	19,6	85,7	29,9	144,9	50,5	286,8
	3	55,0	24,5	82,9	37,0	86,2	38,5	224,1
	4	48,8	22,5	66,5	30,7	101,5	46,8	216,7

Відправним моментом оцінювання швидкості біоциркуляції є свіжий опад, з якого починається процес детритної трансформації. Під опадом розуміють як процес надходження

відмерлих рослинних решток на поверхню ґрунту, так і матеріальний компонент рослинного угруповання, з якого формується верхній шар підстилки [12]. За рахунок опаду відбувається цілорічне збагачення верхніх шарів ґрунту зольними елементами, а його зольна частина підсилює потенційну стабільність [16] підстилки.

Маса опаду у сосняках коливається у значному діапазоні – від 14 до 51 ц/га. Її загальна величина має чітку залежність від СРД. Найбільша кількість опаду надходить у сосняках 1 СРД – 45 ц/га. У насадженнях 3 – 4 СРД кількість опаду у 1,8 і 2,0 рази менша відповідно. Різниця між сосняками 3 – 4 СРД є незначною, а в деяких випадках (у варіантах біля стовбурів і на галявинах) у деревостанах 4 СРД цей показник може бути навіть дещо більшим, ніж на 3 СРД.

В опаді домінує активна фракція хвої – 63 – 76 %. Частка її зростає з 71 до 76 % в діапазоні 1 – 3 СРД. Однак у сосняку 4 СРД, у зв'язку із зростанням частки шишок, частка опаду сягає 61 %. Тим не менше, виявлено чітку тенденцію зменшення маси хвої у міру зростання рекреаційного навантаження (табл. 2). Так, у сосняках 2 СРД хвої опадає у 1,27 разу, у сосняках 3 СРД – у 1,67 разу і у сосняках 4 СРД – у 2,1 разу менше, ніж на контролі. Величина опаду хвої на контролі та в сосняку 4 СРД більша біля стовбурів, тоді як у сосняках 2 і 3 СРД – під кронами. При всіх СРД цей показник є найменшим між кронами дерев – 22,7; 17,2; 10,8 і 11,2 ц/га у СРД 1, 2, 3 і 4 відповідно (див. табл. 2).

Таблиця 2

**Розподіл опаду за фракціями в сосняках різних СРД зеленої зони м. Зміїв**

Місце відбору	СРД	Усього	Хвоя		Шишки		Гілки		Кора	
			ц/га	%	ц/га	%	ц/га	%	ц/га	%
Біля стовбура	1	51,1	36,3	71,0	3,3	6,5	6,6	13,0	4,9	9,5
	2	36,1	26,6	73,5	4,5	12,5	2,2	6,0	2,9	8,0
	3	26,0	19,8	76,0	1,3	5,0	2,6	10,0	2,3	9,0
	4	27,7	17,4	63,0	6,6	24,0	1,7	6,0	1,9	7,0
Під кронами	1	44,5	31,6	71,0	2,9	6,5	5,8	13,0	4,2	9,5
	2	41,5	30,5	73,5	5,2	12,5	2,5	6,0	3,3	8,0
	3	31,4	23,9	76,0	1,6	5,0	3,1	10,0	2,8	9,0
	4	26,6	16,7	63,0	6,4	24,0	1,6	6,0	1,9	7,0
Між кронами	1	32,0	22,7	71,0	2,1	6,5	4,2	13,0	3,0	9,5
	2	23,4	17,2	73,5	2,9	12,5	1,4	6,0	1,9	8,0
	3	14,2	10,8	76,0	0,7	5,0	1,4	10,0	1,3	9,0
	4	17,8	11,2	63,0	4,3	24,0	1,1	6,0	1,2	7,0
Середнє	1	45,1	32,0	71,0	2,9	6,5	5,9	13,0	4,3	9,5
	2	34,2	25,1	73,5	4,3	12,5	2,1	6,0	2,7	8,0
	3	25,2	19,1	76,0	1,3	5,0	2,5	10,0	2,3	9,0
	4	23,1	14,6	63,0	5,6	24,0	1,4	6,0	1,6	7,0

Частка шишок в опаді коливається у доволі значному інтервалі (від 5 до 24 %). Найбільша вона у сосняках 4 СРД. Порівняно стабільною є частка кори в опаді – 7 – 9,5 %. Гілки займають у загальному обсязі 6 – 13 %. На контролі їх опадає більше, ніж в усіх інших насадженнях.

Завдяки розподілу на шари мінералізації, підстилка відрізняється як від мінеральної частини ґрунту, так і від опаду. Кожен із шарів підстилки є дискретним утворенням із певними фізичними, хімічними і біотичними властивостями [15]. Підстилкам притаманна просторова ієрархічність процесів, яка залежить від якості субстрату [4], загальної схеми реакцій [1], причому кожна наступна взаємодія неможлива без попередніх процесів [14]. Специфікою її є також те, що попередні етапи трансформації відбуваються у вище розташованих структурах підстилкового профілю [9]. Кожен із шарів підстилки є дискретним утворенням із повними фізичними, хімічними й біотичними властивостями [14].

Найбільша маса детриту міститься у шарі Н – від 86 до 177 ц/га (див. табл. 1). Максимальну величину мортмаси в цьому шарі мінералізації відмічено на контролі. Далі в

порядку зменшення йдуть 2, 4 і 3 СРД. Маса цього горизонту в сосняках 3 СРД удвічі менша за контроль.

Другим за запасом мортмаси (від 66 до 95 ц/га) є ферментативний (F) шар. Найменші запаси детриту – у верхньому опадовому шарі підстилки (L) – 44 – 65 ц/га. Тобто величина запасу мортмаси зростає від верхнього до нижнього шарів підстилки.

У верхньому горизонті підстилки L міститься найменша частка (19 – 25 %) фітодетриту від загальної величини запасу підстилки (див. табл. 1). Далі за цим показником іде ферментативний шар – 28 – 37 %. Найбільш потужним є шар гуміфікації – 38 – 52 %. Тобто відповідно до переважаючого горизонту, згідно з Ю. М. Чернобаєм [14], ця підстилка належить до гуміфікаційного типу. Із зростанням рекреаційного навантаження частка шарів L і F у загальному запасі зростає, тоді як частка шару H, навпаки, зменшується.

Для всіх горизонтів підстилки виявлено тенденцію зменшення запасу мортмаси із зростанням рівня рекреаційного навантаження, причому різниця між першою і наступними СРД зростає від верхнього до нижнього шарів мінералізації. Так, якщо різниця між запасами верхнього опадового шару в сосняках 1 і 4 СРД становить 1,35 разу, то для середнього ферментативного шару – 1,44 і найнижчого шару гуміфікації – 1,75 разу (див. табл. 1.).

Залежність між запасами (загальним і за окремими шарами підстилки) і СРД, як видно з табл. 3, є оберненою, достовірною та переважно середньої тісноти. Винятком є лише ферментативний шар мінералізації, де залежність є достовірною, але слабкою. Така тіснота кореляційного зв'язку пояснюється широкою амплітудою коливання запасів підстилки. Причиною такої варіабельності є те, що запаси підстилки визначалися на різних відстанях від стовбура, а також як під короною, так і у міжкороновому просторі на галявинах. На необхідність урахування розміщення точок відбору підстилки вказував також Л. О. Карпачевський [10]

Таблиця 3

**Характеристика кореляційної залежності опадів та шарів підстилки від СРД у сосняках зеленої зони м. Змієво, 2009**

Горизонти	N, шт.	R	t <sub>r</sub>	t <sub>st,0.05</sub>	Формула
<i>Загальне</i>					
Опад	52	-0,62	-5,62	2,00	$y = 2,1393 x^2 - 18,148 x + 61,163$
L	54	-0,41	-3,25	2,00	$y = 1,2958 x^2 - 14,489 x + 82,269$
F	62	-0,30	-8,03	2,00	$y = 2,2702 x^2 - 22,022 x + 119,41$
H	65	-0,59	-5,77	2,00	$y = 8,192 x^2 - 68,999 x + 240,54$
<i>Біля стовбура</i>					
Опад	20	-0,69	-4,06	2,09	$y = 3,8766 x^2 - 27,555 x + 75,022$
L	19	0,07	-1,57	2,09	$y = 5,6168 x^2 - 27,992 x + 108,09$
F	20	-0,36	-5,12	2,09	$y = 1,3466 x^2 - 25,821 x + 185,19$
H	19	-0,77	-5,10	2,09	$y = 14,855 x^2 - 107,69 x + 331,01$
<i>Під кронами</i>					
Опад	18	-0,63	-3,29	2,10	$y = -6,1764 x^2 + 51,685 x$
L	18	-0,65	-3,43	2,10	$y = 2,7104 x^2 - 17,974 x + 82,455$
F	22	-0,78	-5,66	2,07	$y = -1,081 x^2 - 5,806 x + 99,049$
H	23	-0,70	-4,50	2,07	$y = 3,2228 x^2 - 37,73 x + 201,11$
<i>На галявинах (між кронами)</i>					
Опад	15	-0,77	-4,36	2,13	$y = 2,5481 x^2 - 17,891 x + 47,963$
L	19	-0,63	-3,38	2,09	$y = 2,1404 x^2 - 14,49 x + 54,892$
F	21	-0,72	-4,71	2,07	$y = 3,6106 x^2 - 26,325 x + 87,074$
H	23	-0,85	-7,46	2,07	$y = 0,3555 x^2 - 30,246 x + 163,46$

Мортмаса знаходиться у межах певного шару підстилки протягом певного часу, тобто можна визначити термін перебування підстилки в тому чи іншому горизонті мінералізації. Тривалість існування шарів мінералізації (TL, TF і TH) зростає від верхнього до нижнього горизонту. І, якщо величина TL коливається від 0,82 до 1,22 року, то TF сягає 1,19 – 1,84, а TH – 1,92 – 2,37 року. Причому найбільший час існування фітодетриту відмічено біля

стовбура і найменший – на галявині. В усіх варіантах термін існування переважно зростає до 3 СРД, а у сосняках 4 СРД може дещо знижуватися (табл. 4).

Мортмаса кожного шару є речовиною, яка пройшла усі попередні стадії розкладання (тобто перебувала у верхньому горизонті мінералізації), отже, підстилка має певний сумарний вік. Цей вік можна ідентифікувати як термін її існування, який від шару до шару зростає, наближаючись у максимумі до значення загального коефіцієнта накопичення підстилки – ПОК. І тут маємо практично однозначну тенденцію зростання терміну існування підстилки у міру посилення рекреаційного навантаження. Такі результати отримані при розрахунку характерного часу (ТМ) для всі шарів мінералізації підстилки, а найбільший загальний час формування існуючого запасу мортмаси – у шарі гуміфікації підстилки. І якщо на контролі він становить 4,76 року, то у сосняку 2 СРД – на півроку більший, 3 СРД – на 0,75 року і 4 СРД – на рік більший. Найбільша тривалість існування характерна для підстилки біля стовбура, для 3 і 4 СРД вона становить 7,78 та 7,20 року відповідно, що на 1,5 – 2 роки більше, ніж для верхнього опадового шару на контролі.

Таблиця 4

**Показники трансформації опадів та підстилки в сосняках різних СРД зеленої зони м. Зміїв**

Місце відбору	СРД	ПОК	Коефіцієнт накопичення			Тривалість перебування у шарі			Тривалість існування		
			KL	KF	KN	TL	TF	TH	TML	TMF	TMH
Біля стовбура	1	9,49	1,68	1,88	1,47	0,94	1,77	2,61	1,50	3,27	5,87
	2	10,75	2,06	1,85	1,28	1,16	2,13	2,73	1,72	3,85	6,58
	3	12,89	2,87	1,63	1,13	1,61	2,63	2,98	2,17	4,80	7,78
	4	11,85	3,11	1,19	1,35	1,74	2,08	2,81	2,30	4,38	7,20
Під кронами	1	7,20	1,51	1,37	1,75	0,84	1,16	2,03	1,40	2,56	4,59
	2	7,06	1,39	1,44	1,83	0,78	1,12	2,05	1,34	2,46	4,51
	3	6,82	1,66	1,38	1,24	0,93	1,29	1,60	1,49	2,78	4,38
	4	8,41	2,04	1,08	1,90	1,14	1,23	2,34	1,70	2,93	5,27
Між кронами	1	7,43	1,33	1,52	2,00	0,75	1,14	2,28	1,31	2,45	4,72
	2	8,35	1,46	1,37	2,43	0,82	1,12	2,73	1,38	2,50	5,24
	3	9,35	2,20	1,44	1,26	1,23	1,77	2,23	1,79	3,57	5,80
	4	6,95	1,74	1,24	1,42	0,97	1,21	1,72	1,53	2,74	4,45
Середнє	1	7,51	1,46	1,45	1,86	0,82	1,19	2,20	1,38	2,56	4,76
	2	8,39	1,64	1,52	1,69	0,92	1,40	2,37	1,48	2,88	5,26
	3	8,90	2,18	1,51	1,04	1,22	1,84	1,92	1,78	3,63	5,54
	4	9,37	2,11	1,36	1,53	1,18	1,61	2,46	1,74	3,35	5,81

Примітки: ПОК – підстилково-опадний коефіцієнт, Топ – вік опадів, прийнято Топ = 0,56.

**Висновки.** Характерна для досліджуваних сосняків низька інтенсивність біокругообігу в ланці опад-підстилка ще більшою мірою зменшується в результаті рекреаційного навантаження. Тенденція зменшення загальної величини і запасу мортмаси в усіх шарах мінералізації підстилки із зростанням рівня рекреаційного навантаження є результатом зниження надходження величини опадів (особливо хвої), а не інтенсифікації процесів розкладання. Так, хоча і на контролі в усіх шарах мінералізації підстилки процеси накопичення мортмаси домінують над розкладанням, значення коефіцієнта накопичення суттєво збільшуються при зростанні СРД.

Запаси фітодетриту опадів і окремих горизонтів підстилки зростають зверху до низу, тобто від опадів до нижнього шару гуміфікації. Найбільшу масу детриту виявлено у шарі гуміфікації (Н). Різниця між першою та наступними стадіями рекреаційної дигресії зростає від верхнього до нижнього шарів мінералізації. Найбільший запас підстилки відмічено біля стовбурів дерев, а найменший – між кронами дерев, на галявині. Опад хвої на контролі і в сосняку 4 СРД найбільший біля стовбурів, а при 2 і 3 СРД – під кронами. При всіх СРД найменша частка хвої осипається між кронами дерев. Ще одним підтвердженням гальмування біокругообігу в ланці опад-підстилка є зростання підстилково-опадного

коефіцієнта та сумарного віку підстилки (або терміну її існування) із посиленням рекреаційного навантаження.

**СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. *Александрова Л. Н.* Органическое вещество и процессы его трансформации. – Л.: Наука, 1980. – 287 с.
2. *Базилевич Н. Л., Родин Л. Е.* Тип биологического круговорота зольных элементов и азота в основных природных зонах северного полушария // Генезис, классификация и картография почв СССР. – М.: Наука, 1964. – С. 134 – 135.
3. *Богатырев Л. Г.* Образование подстилок – один из важнейших процессов в лесных экосистемах // Почвоведение. – 1996. – № 4. – С. 501 – 511 (459 – 468).
4. *Борисова В. Н.* Гифомицеты лесной подстилки в различных экосистемах. – К.: Наука, 1988. – 252 с.
5. *Воробейчик Е. Л., Садыков О. Ф., Фарафонов М. Г.* Экологическое нормирование техногенных загрязнений наземных экосистем (локальный уровень). – Екатеринбург: Наука, 1994. – 280 с.
6. *Ворон В. П., Коваль І. М., Леман О. В., Воронцова О. І., Зібцев С. В.* Розвиток соснових деревостанів в умовах зниження аеротехногенного забруднення Зміївської ТЕС // Науковий вісник НАУ. Лісівництво. Декоративне садівництво. – К., 2006. – Вип. 103. – С. 24 – 33.
7. *Ворон В. П., Леценко В. О., Романенко О. І., Мельник С. С.* Рекреаційні зміни сосняків зеленої зони м. Зміїв // Вісник ХНАУ. – 2009. – № 2. – С. 157 – 162.
8. *Ворон В. П., Леценко В. О., Романенко О. І.* Рекреаційні зміни ґрунтів сосняків середньої течії Сіверського Донця // IV Міжнародна науково-практична конференція: Проблеми фундаментальних і прикладної екології, екологічної геології і раціонального природокористування (м. Кривий Ріг, 19 – 21 березня 2009 р.) – Кривий Ріг: Видавничий дім, 2009. – С. 40 – 43.
9. *Гришина Л. А.* Роль подстилки как генетического горизонта // Роль подстилки в лесных биогеоценозах. – М. Наука 1983. – С. 47 – 48.
10. *Карпачевський Л. О.* Лес и лесные почвы. – М.: Лесн. пром-сть, 1981. – 264 с.
11. *Родин Л. Е., Базилевич Н. И.* Динамика органического вещества и биологический круговорот в основных типах растительности. – М.- Л.: Наука, 1965. – 254 с.
12. *Смирнов В. В.* Учет динамики растительной органической массы в лесных сообществах // Методы изучения биологического круговорота в различных природных зонах. – М.: Мысль, 1978. – С. 21 – 28.
13. *Травлев А. П.* Об особой роли лесной подстилки в натурализации искусственного лесного сообщества в степи // Лесной журнал. – Архангельск, 1968. – № 6. – С. 26 – 29.
14. *Чорнобай Ю. М.* Трансформація рослинного детриту в природних екосистемах. – Львів: вид-во ДПМ НАН України, 2000. – 352 с.
15. *Щенина Т. Г.* Генетические особенности лесных подстилок в ельниках южной и средней тайги Европейской территории Союза: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М., 1989. – 17 с.

Voron V. P.<sup>1</sup>, Romanenko O. I.<sup>1</sup>, Leschenko V. O.<sup>2</sup>

**TREE WASTES AND LITTER OF THE PINE FORESTS OF THE MIDDLE COURSE OF SIVERSKY DONETS AS INDEX OF ANTHROPOGENIC CHANGES OF BIOROTATION**

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

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

The results of researches of biorotation are presented in a link tree-wastes – litter in disturbed by recreation pine forests of green belt of Zmiev. In such conditions litter obtains specific destroyed structure, which reveals in decrease of its stock, thickness, rate of mineralization etc. In all mineralization layers accumulation of mortmass exceeds its decomposition. Increase of recreation loading brings to considerable growth of period of destruction of mortmass.

**К е у в о р д с :** forest ecosystems, biorotation, litter, tree wastes, layers of mineralization, mortmass, phytodetritus.

Ворон В. П., Романенко О. И., Лещенко В. О.

**ОПАД И ПОДСТИЛКА СОСНЯКОВ СРЕДНЕГО ТЕЧЕНИЯ СЕВЕРСКОГО ДОНЦА КАК ПОКАЗАТЕЛЬ АНТРОПОГЕННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ БИОКРУГОВОРОТА**

1. *Украинский НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации им. Г. Н. Высоцкого*

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

Представлены результаты исследований биокруговорота в звене опад-подстилка в рекреативно нарушенных сосняках зеленой зоны г. Змиев. В таких условиях подстилка приобретает специфическую, нарушенную структуру, которая проявляется в снижении ее запасов, мощности, скорости минерализации и др. Во всех слоях подстилки накопление мортмассы доминирует над процессами разложения. При усилении рекреационной нагрузки значительно увеличивается период деструкции мортмассы.

**К л ю ч е в ы е с л о в а :** лесные экосистемы, биокруговорот, подстилка, опад, слои минерализации, мортмасса, фитодетрит.

*E-mail:* voron@uriffm.org.ua

*Одержано редколегією 7.10.2009 р.*

УДК 630.181 : 614.841.2

**А. Д. КУЗИК<sup>1</sup>, В. П. КУЧЕРЯВИЙ<sup>2,1\*</sup>**

**ВПЛИВ МЕТЕОРОЛОГІЧНИХ ЧИННИКІВ НА КСЕРОФІЛІЗАЦІЮ ЛІСОВОГО  
СЕРЕДОВИЩА ТА ВИНИКНЕННЯ ПОЖЕЖ**

*1 Львівський державний університет безпеки життєдіяльності*

*2 Національний лісотехнічний університет України*

На основі аналізу існуючих систем визначення пожежної небезпеки та метеорологічних даних оцінено найвагоміші метеорологічні чинники впливу на ксерофілізацію лісового середовища та пожежну безпеку лісів.

Ключові слова: лісова пожежа, метеорологія, показник пожежної небезпеки лісів.

Упродовж останніх років у деяких країнах Європи, Австралії та США виникли значні за площею та інтенсивністю лісові пожежі. Вони завдали значні матеріальні збитки, негативно вплинули на екологічний стан не лише регіону, а й усієї планети. Не минула хвиля лісових пожеж і Україну. Вже не один рік поспіль виникають лісові пожежі на сході та півдні країни, зокрема у Криму. Ліквідація лісових пожеж вимагає значних матеріальних і людських ресурсів. Для успішної боротьби з пожежами необхідно передбачати їх виникнення та на основі прогнозів здійснювати низку протипожежних заходів. З цією метою використовують метеорологічні дані та результати спостережень за станом лісу. Проте, різні погодні та природні чинники неоднаковою мірою впливають на пожежну небезпеку лісів.

Метою статті є оцінювання рівня пожежної небезпеки лісів на підставі аналізу існуючих систем і метеорологічних даних, визначення впливу метеорологічних чинників, які спричиняють виникнення стану високої пожежної небезпеки.

Основними показниками метеорологічних спостережень за погодою є атмосферний тиск, температура повітря, відносна вологість, стан неба, напрямок і швидкість вітру та кількість опадів. Здатність лісових матеріалів до займання залежить від кожного із цих чинників, причому як від їхніх значень, так і від тривалості дії. На цьому базуються різноманітні системи, які характеризують пожежну небезпеку лісів. Нині у різних країнах застосовують різноманітні системи визначення пожежної небезпеки. Розглянемо деякі з них.

Найбільш відомою є Канадська система визначення рівня пожежної небезпеки лісів (Canadian Forest Fire Danger Rating System (CFFDRS)) [7] (рис. 1), яка базується на визначенні погодного індексу лісових пожеж (Canadian Forest Fire Weather Index (FWI)), прогнозу поведінки лісових пожеж (Canadian Forest Fire Behavior Prediction (FBP) System) та прогнозу виникнення лісових пожеж (Canadian Forest Fire Occurrence Prediction (FOP) System).

Важливою складовою Канадської системи визначення рівня пожежної небезпеки лісів є погодний індекс лісових пожеж (FWI) [10], обчислення якого базується на даних метеорологічних спостережень. Цей показник широко застосовують не лише у Канаді, а й у країнах Європи, Новій Зеландії та інших країнах світу. Вхідною інформацією для визначення FWI (рис. 2) є дані метеорологічних спостережень: температура повітря, відносна вологість і швидкість вітру, визначені в полудень, та опади дощу протягом доби. Окрім величини самого індексу система дає можливість визначати й інші параметри, важливі для оцінювання рівня пожежної небезпеки: коди вологості палива та лісової підстилки, код посухи, початковий індекс поширення та накопичувальний індекс. Для визначення кодів та індексів додатковим вхідним параметром (не вказаний на рис. 2) є місяць року, оскільки від місяця залежить тривалість світлової частини доби та деякі характеристики підстилки.

Обчислення кодів та індексів, які необхідні для визначення погодного індексу лісових пожеж, здійснюється за відповідними формулами, які одержані як результати польових та лабораторних досліджень та є емпіричними. Для спрощення обчислень на основі формул

\* © А. Д. Кузик, В. П. Кучерявий, 2009



створено таблиці, за якими можна визначати погодний індекс лісових пожеж. Існує низка комп'ютерних програм для обчислення цього індексу.

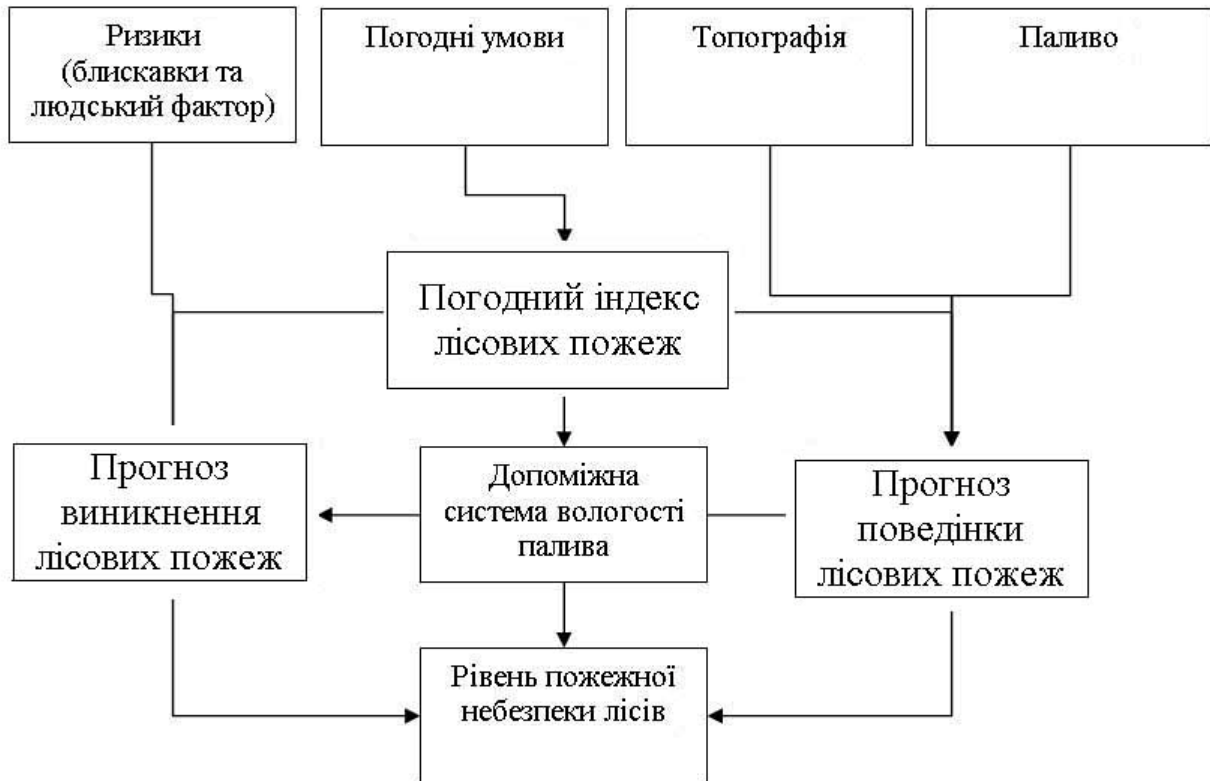


Рис. 1 – Структура Канадської системи визначення рівня пожежної небезпеки лісів

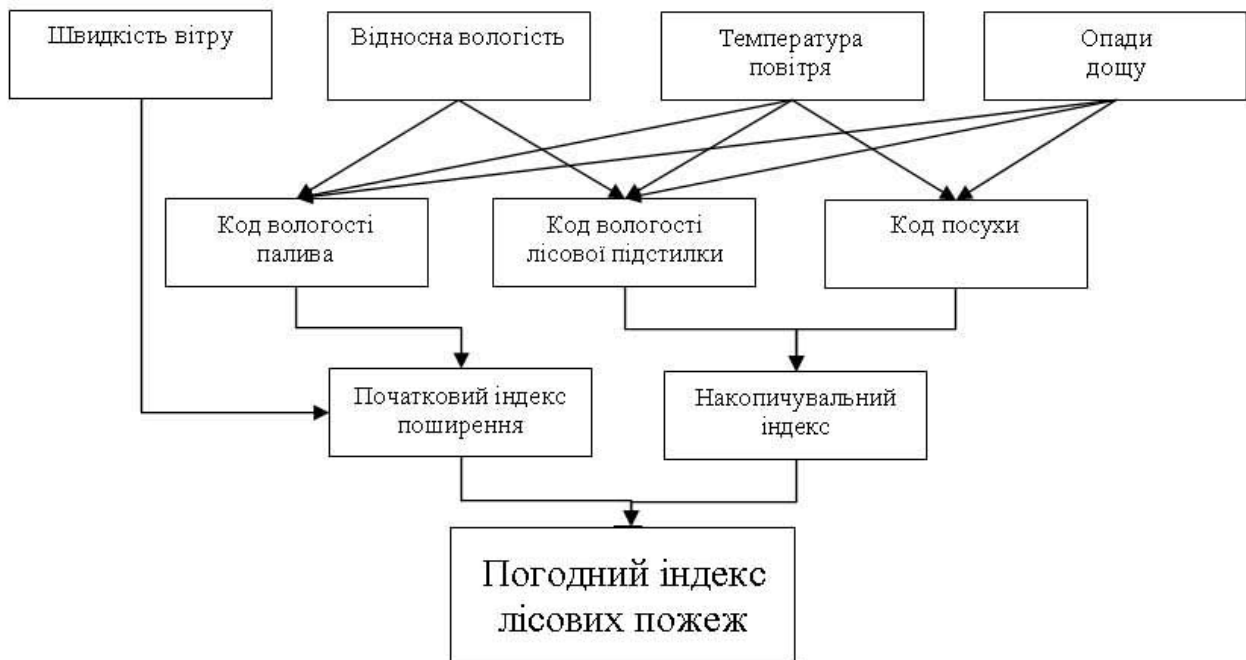
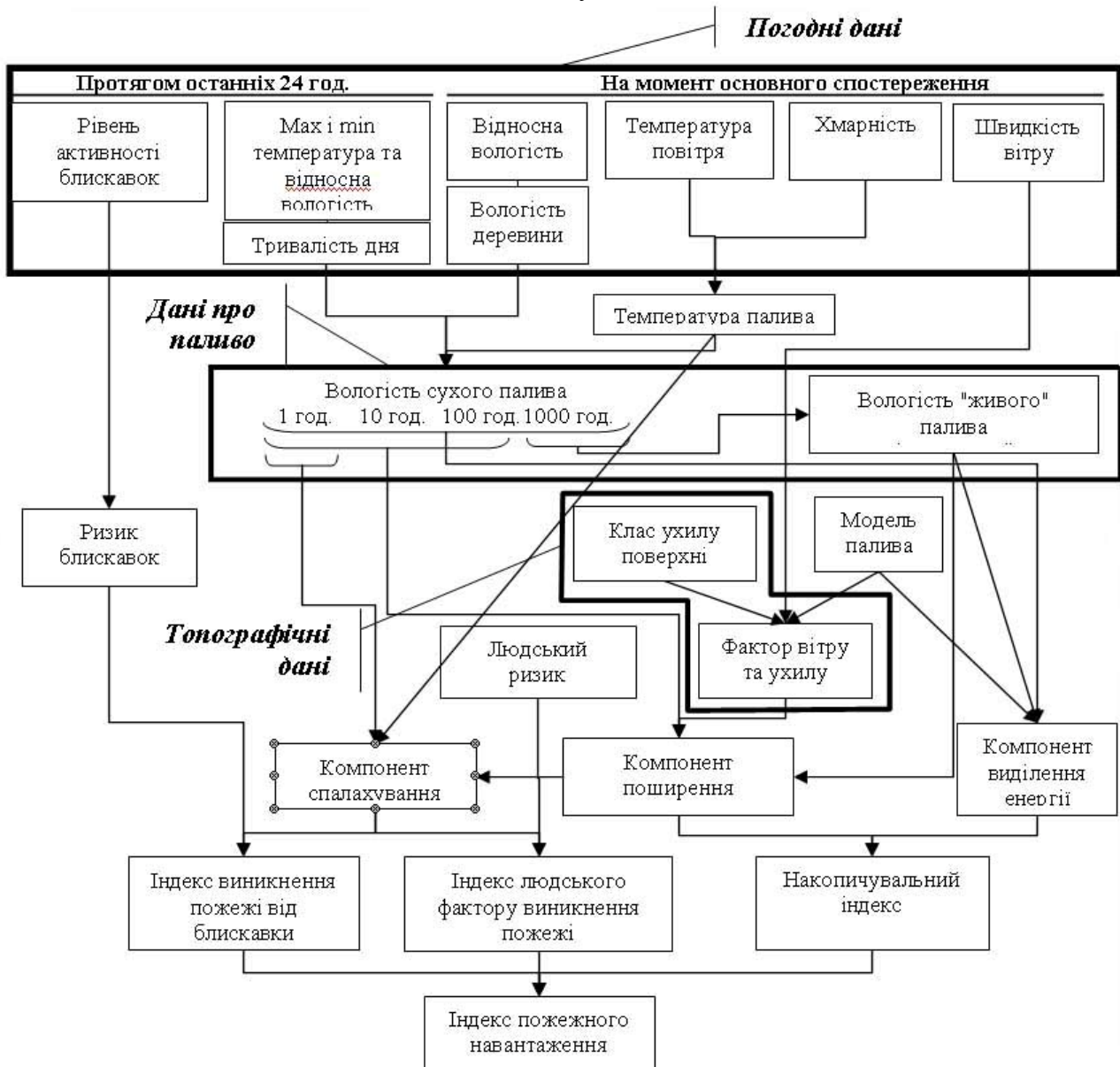


Рис. 2 – Структура погодного індексу лісових пожеж

Подібною та близькою до канадської системи є Національна система визначення рівня пожежної небезпеки (National Fire Danger Rating System), розроблена у США [9]. Її структура (рис. 3) складніша порівняно із структурою погодного індексу лісових пожеж і вимагає вхідних даних про погодні умови не лише у момент спостережень, а і протягом останньої доби. На відміну від канадської, для дії цієї системи потрібні такі метеорологічні дані, як

хмарність і рівень світлової активності. Ця система включає в себе також топографічні дані та враховує ризик людського чинника. У цій системі, на відміну від канадської, окремо не виділяється показник – аналог погодного індексу лісових пожеж.



**Рис. 3 – Структура Національної системи визначення рівня пожежної небезпеки (США)**

Застосування американської та канадської систем є доволі складним, проте обидві вони дають змогу порівняно точно визначити рівень пожежної небезпеки лісів, використовуючи для цього значну кількість метеорологічних чинників, а також фактори рельєфу місцевості, дії блискавок, видів палива тощо.

В Україні нині не існує єдиної системи визначення рівня пожежної небезпеки на зразок канадської чи американської. Для визначення пожежної небезпеки використовують два не пов'язані між собою показники: клас природної пожежної небезпеки, вперше сформульований І. С. Мелеховим [3], і клас пожежної небезпеки за умовами погоди за В. Г. Нестеровим [4].

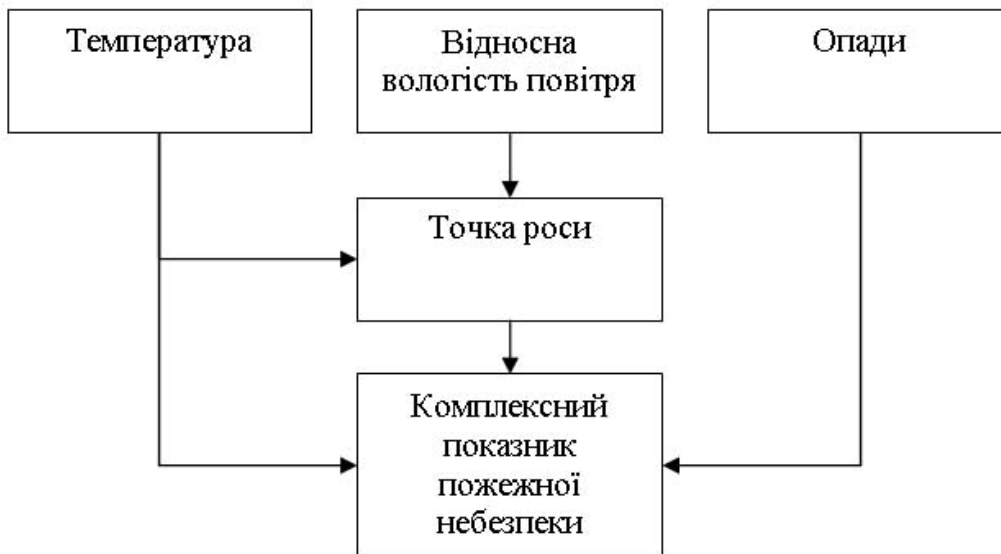
Визначення класу природної пожежної небезпеки (рис. 4) здійснюють на основі таксаційних даних за шкалою оцінки природної пожежної небезпеки на основі типів умов місцезростання та категорій земель, не вкритих лісовою рослинністю. На клас природної пожежної небезпеки впливають такі чинники, як сприятливі умови для переходу низової

пожежі у верхову, близькість доріг і підприємств, які можуть підвищити загрозу виникнення пожежі та радіаційного забруднення. Під час установлення класу природної пожежної небезпеки передбачено визначення видів імовірних пожеж, умов і тривалості періоду їх можливого виникнення та розповсюдження.



**Рис. 4 – Структура класу природної пожежної небезпеки**

Клас пожежної небезпеки за умовами погоди визначають на основі комплексного показника природної пожежної небезпеки, який обчислюють на основі метеорологічних показників на основі комплексного показника пожежної небезпеки (рис. 5). Цей показник розраховують за такими метеорологічними показниками, як температура повітря, відносна вологість повітря та кількість опадів. Проте комплексний показник пожежної небезпеки не цілком точно враховує реальні умови, оскільки він базується на визначенні кількості води, яка випаровується з вільної водної поверхні, а не з лісового горючого матеріалу [5].



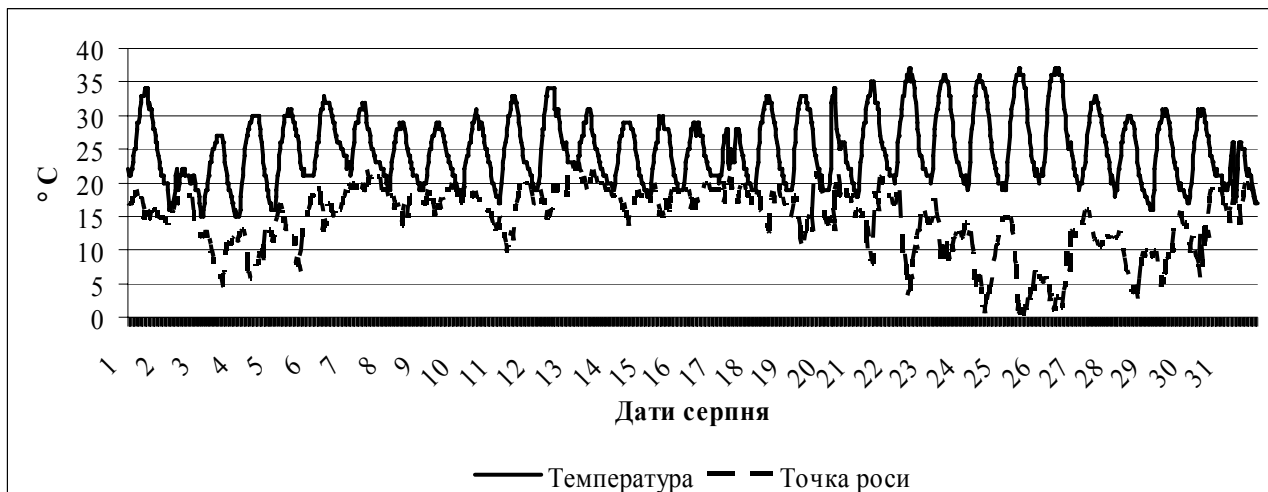
**Рис. 5 – Структура комплексного показника пожежної небезпеки**

Неодноразово здійснювалися спроби уточнення комплексного показника пожежної небезпеки. Зокрема, у Росії Гідрометцентром для визначення цього показника, окрім значень

температури, точки роси та опадів, використовують коефіцієнт, який залежить від швидкості вітру [2].

Проте, індекси, обчислені як за вітчизняними, так і за зарубіжними методиками, мають певні недоліки, які не дають можливості точного визначення рівня пожежної небезпеки. Зокрема, при обчисленні усіх показників використовують значення температури повітря та відносної вологості, виміряні один раз на добу (близько полудня). Це, з однієї сторони, зрозуміло, оскільки саме в цей час доби встановлюються найбільш сприятливі умови для виникнення пожежі. Проте, протягом доби метеорологічні показники різко змінюються, формуючи неоднакові умови займання, розвитку та поширення вогню. Тому актуальним є дослідження впливу метеорологічних показників, виміряних декілька разів протягом доби впродовж місяця, на ксерофілізацію лісового середовища та формування пожежонебезпечних умов у лісах.

У зв'язку зі значним прогресом у метеорології, сучасні метеорологічні спостереження здійснюються цілодобово з періодичністю 0,5 – 1 год. З метою аналізу чинників впливу на ксерофілізацію лісового середовища та виявлення найістотніших із них використано дані метеорологічних спостережень за серпень 2007 року – період, протягом якого виникли значні за масштабами лісові пожежі на Херсонщині [1]. На жаль, авторам не вдалося одержати метеорологічні дані для району безпосереднього виникнення пожеж. Тому використано дані стосовно м. Севастополя, який знаходиться на відстані близько 250 км на південний схід від Голопристанського та Цюрюпінського районів Херсонської області [9]. Графіки температури повітря та відносної вологості наведено на рис. 6 – 7. Більшість значень виміряні з періодом 0,5 год. На рис. 6 окрім температури наведено також графік точки роси.



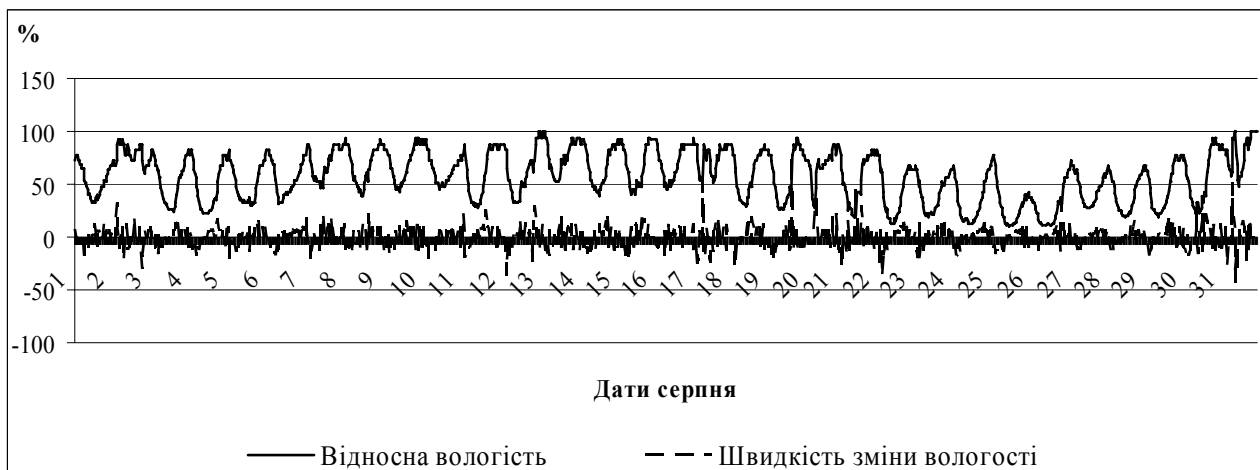
**Рис. 6 – Метеорологічні дані стосовно температури повітря у серпні 2007 р. (м. Севастополь)**

На рис. 7 наведено графіки відносної вологості повітря та швидкості зміни цього параметра.

Напередодні пожежі, яка виникла 19 серпня, спостерігалось значне збільшення різниці між температурою повітря та точкою роси як протягом дня, так і вночі. Саме ця різниця і характеризує висушування лісового горючого матеріалу, зокрема підстилки та опадів [8].

Помічено також залежність рівня пожежної небезпеки від швидкості зміни температури та відносної вологості повітря. Наприклад, як видно з рис. 7, швидкість зниження рівня відносної вологості у ранкові години напередодні виникнення пожежі була доволі високою та досягала значень понад 20 % на годину. Це свідчить, що відносна вологість повітря була низькою протягом більшого періоду доби, ніж в інші дні, що, безумовно збільшувало ймовірність виникнення пожежі.

Незрозумілим є факт, що напередодні виникнення пожежі не виявлено значного збільшення величини комплексного показника пожежної небезпеки. Значного збільшення цей показник досяг уже після її виникнення – 24 – 30 серпня (рис. 8).



**Рис. 7 – Метеорологічні дані стосовно відносної вологості повітря у серпні 2007 р. (м. Севастополь)**



**Рис. 8 – Комплексний показник пожежної небезпеки у серпні 2007 р. (м. Сімферополь)**

Аналогічні дослідження проведені стосовно пожеж у Греції, які виникли поблизу Афін приблизно в той самий час, що і на Херсонщині [6]. Виявлено, що у Греції напередодні виникнення пожеж спостерігалось більш різке, ніж в Україні, зростання таких параметрів, як швидкість зниження відносної вологості та різниця між температурою повітря й точкою роси. Це, на нашу думку, може бути зумовлено розташуванням Греції в іншому кліматичному поясі.

**Висновки.** На ксерофілізацію лісового середовища істотно впливають висока різниця між температурою повітря й точкою роси, а також висока швидкість зменшення відносної вологості повітря. Спостерігаючи за цими показниками, можна прогнозувати підвищення рівня пожежної небезпеки. Подальших досліджень потребує вивчення поєднання впливів метеорологічних показників і природних чинників, які характеризують ліси та особливості їх росту, на ксерофілізацію лісового середовища.

### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Довідка про основні надзвичайні ситуації техногенного, природного та іншого характеру на території України станом на 7 годин 21 серпня 2007 року. – <http://mns.gov.ua/daily/showdailyarchive.php?day=21&month=8&year=2007&l=ua&PHPSESSID=b8a14dfbe03c27d150664006a4f325fb&p=1>.
2. Метод оценки пожарной опасности в лесах по условиям погоды. – Хабаровск, 1998. – <http://method.hydromet.ru>.
3. Правила пожежної безпеки в лісах України. – Наказ Держкомлісгоспу України № 278 від 27.12.2004.

4. Свириденко В. С., Бабіч О. Г., Швиденко А. Й. Лісова пірологія. – К.: Агропромвидав України, 1999. – 172 с.
5. Софронов М. А., Софронова Т. М., Волокитина А. В. Оценка пожарной опасности по условиям погоды с использованием метеопрогнозов // Лесн. хоз-во. – 2004. – № 6. – С. 31 – 32.
6. 2007 Greek forest fires. – [http://en.wikipedia.org/wiki/2007\\_Greek\\_forest\\_fires](http://en.wikipedia.org/wiki/2007_Greek_forest_fires).
7. Development and Structure of the Canadian Forest Fire Behavior Prediction System. Forestry Canada Fire Danger Group. – Ottawa, 1992. – 63 p.
8. Euro weather. – <http://www.eurometeo.com>.
9. National Fire Danger Rating System. – <http://www.wrh.noaa.gov/sew/fire/olm/nfdrs.htm>.
10. Van Wagner. Development and Structure of the Canadian Forest Fire Weather Index System. – Ottawa, 1987. – 37 p.

Kuzyk A.<sup>1</sup>, Kucheriavyj V.<sup>2,1</sup>

INFLUENCE OF METEOROLOGICAL FACTORS ON XEROFILLIZATION OF THE FOREST ENVIRONMENT AND FIRE OCCURRENCE

1. *Lviv State University of Vital Activity Safety*

2. *National Forestry and Wood Technology University of Ukraine*

On the basis of the analysis of existing systems of definition of fire danger and the meteorological data the most essential meteorological factors of influence on xerofillization of the forest environment and fire safety of forests are defined.

Key words: forest fire, meteorology, forest fire danger index.

Кузык А. Д., Кучерявый В. П.

ВЛИЯНИЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА КСЕРОФИЛИЗАЦИЮ ЛЕСНОЙ СРЕДЫ И ВОЗНИКНОВЕНИЕ ПОЖАРОВ

1 *Львовский государственный университет безопасности жизнеобеспечения*

2 *Национальный лесотехнический университет Украины*

На основе анализа существующих систем определения пожарной безопасности и метеорологических данных оценены наиболее весомые метеорологические факторы влияния на ксерофилизацию лесной среды и пожарную безопасность лесов.

Ключевые слова: лесной пожар, метеорология, показатель пожарной опасности лесов.

E-mail: [vr@ubgd.lviv.ua](mailto:vr@ubgd.lviv.ua)

Одержано редколлегією 7.10.2009 р.

УДК 630.182\*59

**Т. С. ПИВОВАР \***

**СТРУКТУРА Й ДИНАМІКА ВІДПАДУ ДЕРЕВ ДУБА ЗВИЧАЙНОГО  
НА СТАЦІОНАРНИХ ПРОБНИХ ПЛОЩАХ У ХАРКІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ**

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

На стаціонарних пробних площах моніторингу у Харківській області досліджено структуру й динаміку відпаду дерев дуба звичайного у 1999 – 2005 рр. Визначено зв'язки рівня відпаду з метеорологічними параметрами. Проаналізовано закономірності розподілу живих і загиблих дерев за діаметром, висотою, класами Крафта та рівнем освітлення крон, що дає змогу вважати відпад природним.

**Ключові слова:** дуб звичайний, відпад дерев, структура відпаду.

Аналіз структури й динаміки відпаду дерев є важливою складовою оцінювання санітарного стану лісів [10]. Окремі автори пропонують розрізняти відпад різних років, зокрема при визначенні ролі комах в ослабленні й усиханні дерев [2].

Нами за даними досліджень на ділянках моніторингу II рівня запропоновано комплексний підхід до оцінювання відпаду з урахуванням частки всохлих дерев на ділянці, частки площі перерізу всохлих дерев від площі перерізу всіх дерев на ділянці, особливостей розподілу усохлих і живих дерев за діаметром і класами Крафта [7].

У попередніх публікаціях нами було розглянуто структуру та динаміку відпаду дерев на ділянках моніторингу II рівня у Лівобережному Лісостепу України [8], де, згідно з програмою ФНМ (Forest Health Monitoring) [10], спостереження проводили раз на 4 роки. Це дало змогу охопити доволі велику територію при найменших затратах праці і зменшити порушення на ділянках, заподіяні під час польових робіт. Одночасно у 1999 р. було закладено стаціонарні пробні площі (СПП) у Лісопарку м. Харкова СПП у свіжій кленово-липовій діброві D<sub>2</sub>-кл-Д, склад – 10Дз+Лпд, вік 100 років, повнота 0,7. У цих насадженнях протягом семи років спостережень жодних лісогосподарських заходів не проводили, що дало змогу вивчити питання репрезентативності даних, одержаних на ділянках моніторингу II рівня [5], розробити методи аналізу й інтерпретації даних моніторингу лісів [1, 4], простежити "історію" щорічних змін стану окремих дерев [6], установити залежності ймовірності відпаду дерев від стану крон у минулі роки й вирішити інші методичні питання.

Метою цієї роботи було визначення закономірностей структури й динаміки відпаду дерев дуба звичайного на стаціонарних пробних площах у Харківській області.

На СПП було визначено координати всіх дерев із діаметром понад 12,5 см, висоту, діаметр на висоті 1,3 м, клас за Крафтом, показники стану крон за програмами моніторингу I та II рівнів, а також категорію стану дерев згідно із "Санітарними правилами у лісах України" [9]. Для аналізу даних використано стандартні методики [3], комп'ютерні програми *MS Excel* і *MapInfo 4.0*.

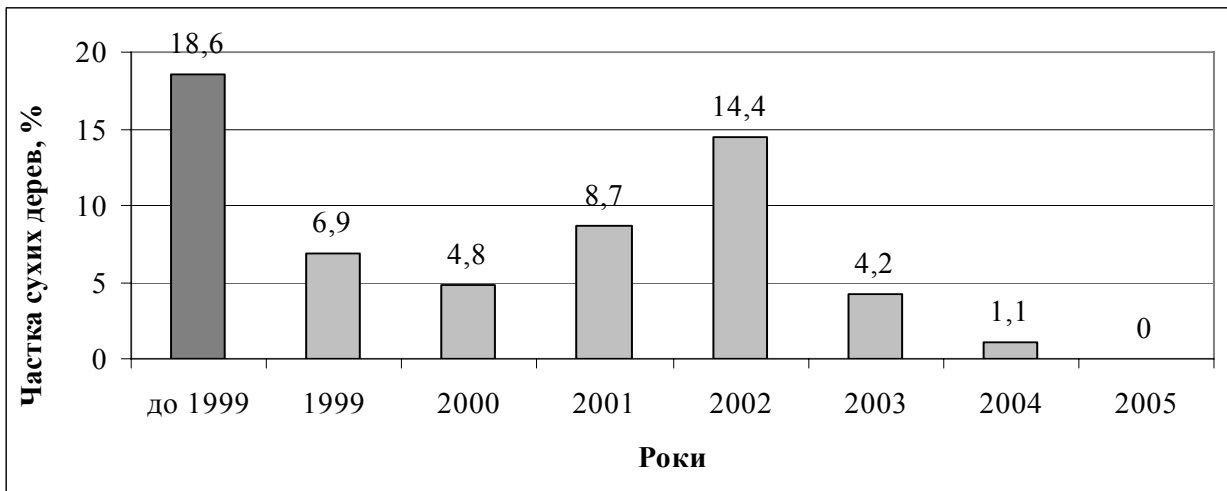
**Результати.** На початку періоду спостережень у 1999 році на СПП 15,7% дерев припадало на старий сухостій (рис. 1).

Протягом періоду спостережень (1999 – 2005 рр.) на СПП відбувалися значний відпад дерев дуба звичайного та накопичування сухоостою. Максимальний рівень відпаду зареєстровано у 2002 р., а у 2005 р. відпад припинився (див. рис. 1).

У 2002 р. в деяких дерев, які у 2001 р. вважали сухостійними, спостерігалось вторинне відновлення крон за рахунок водяних пагонів. Однак цей процес не був стійким, і з часом ці дерева знов усихали. Максимальний відпад спостерігався серед дерев дуба у другому ярусі. Простежувалася поступова заміна деревної рослинності: у другому ярусі зростала частка супутніх порід (липи дрібнолистої і клена польового), і розростався підлісок.

\* © Т. С. Пивовар, 2009





**Рис. 1 – Динаміка всихання дерев дуба звичайного на СПП (1998 – 2005 рр.)  
(темно-сірим кольором позначено старий сухостій; світло-сірим – свіжий сухостій)**

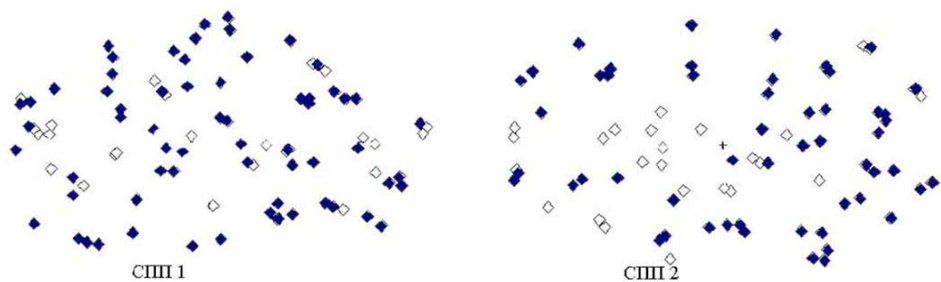
Для виявлення зв'язку рівня всихання з погодними умовами було проведено кореляційний аналіз щорічної частки свіжого сухоостою на СПП та метеорологічних показників за даними м/с Харків у поточному й попередньому роках. В аналізі було використано середньомісячні значення температури повітря, кількості опадів, індекс континентальності (різницю між середніми місячними температурами повітря в липні та січні), середньорічну температуру повітря, кількість опадів за рік і за вегетаційний період, ГТК за Г. Т. Селяниновим, дати стійкого переходу температури повітря через 0, 5 і 10°C.

Залежність відпаду дерев від метеорологічних показників попереднього року виявилася низькою. Відпад дерев дуба найбільшою мірою корелював із індексом континентальності клімату поточного року ( $r = 0,91$ ;  $r_{\text{табл.0,05}} = 0,77$ ), кількістю опадів у січні ( $r = -0,83$ ), температурою повітря в лютому ( $r = 0,81$ ) і датою стійкого переходу температури повітря навесні через 0°C ( $r = 0,81$ ).

Це означає, що відпад дуба був вищим у роки з найбільшою різницею між літніми й зимовими температурами, із безсніжними зимами (чим менша кількість опадів у січні, тим більший відпад), з відлигами (чим вища температура повітря у лютому, тим більший відпад), з пізнішим переходом температури повітря через 0°C.

Одержані дані дають змогу припустити, що перехід дерев із категорії "живі" до категорії "сухостій" відбувається переважно взимку, і на цей процес впливають температурні умови зими.

Аналіз просторового розподілу сухостійних дерев на СПП свідчить про куртинний характер усихання (рис. 2).



**Рис. 2 – Схема розташування дерев на підділянках СПП, 2005 р.  
(темні ромби – живі дерева, світлі – всохлі дерева, + – центри підділянок)**

Середній діаметр дерев старого сухоостою у 1999 році (при закладанні СПП і першому обстеженні) був у 1,6 разу меншим від діаметра живих дерев (табл. 1). Частка сухоостою за



площею перерізу на цей час становила 12,3 %. При обліку 2003 р. діаметр живих дерев у 1,4 разу перевищував діаметр свіжого сухостою, тобто у відпаді також переважали дерева менших ступенів товщини.

Таблиця 1

**Характеристики сухостійних і живих дерев на СПП (1999 і 2003 рр.)**

Показники	Сухостій		Живі дерева	
	старий, 1999 р.	свіжий, 2003 р.	1999 р.	2003 р.
D, см	19,7	23,5	31,3	32,8
H, м	25,2	26,3	27,8	28,7
G, м <sup>2</sup>	1,04	1,99	6,79	6,97
Частка за площею перерізу, %	12,3	23,4	–	–

Діаметр і висота дерев, які відпадали, були меншими, ніж у живих дерев. Це свідчить, що відпад переважно був природним.

Усихали дерева всіх класів висот (рис. 3), але максимальна їх кількість мала висоту 24 – 26 м. Можна припустити, що між деревами такої висоти відбувалася конкуренція за світло. Криві розподілу живих і сухостійних дерев дуба звичайного на СПП за класами висот мають чітко виражені максимуми, причому крива розподілу живих дерев зсунута вправо (для живих дерев  $E_x = 3$ ;  $A_s = -1,2$ ; для всохлих дерев  $E_x = 0,2$ ;  $A_s = 0,3$ ).



Рис. 3 – Розподіл живих і сухостійних дерев дуба звичайного за класами висот (дані СПП за 1999 р.)

Розподіл сухостійних і живих дерев певної деревної породи за ступенями товщини може бути критерієм віднесення відпаду на ділянці до природного чи патологічного.

Розподіл сухостійних і живих дерев дуба звичайного на СПП наведено на рис. 4.

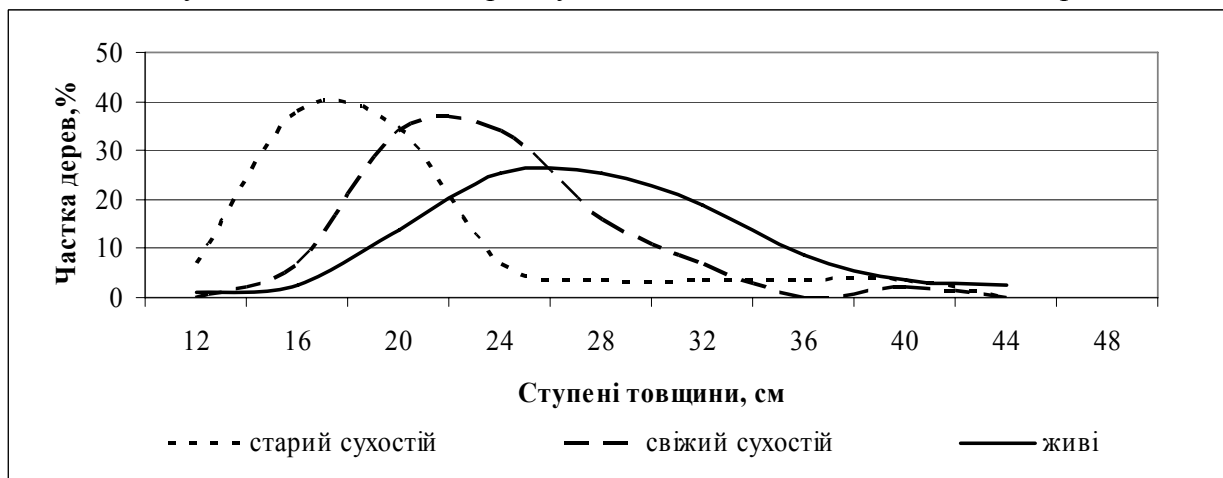


Рис. 4 – Розподіл сухостійних і живих дерев дуба звичайного за ступенями товщини (СПП, 1999 і 2003 рр.)

Старий сухостій становили переважно дерева з меншим діаметром ( $D = 19,7$  см), пізніше всихали дерева з більшим діаметром ( $D = 23,5$  см). Живими залишилися дерева з найбільшим діаметром ( $D = 31,6$  см).

Розрахунки статистичних показників показали, що розподіл дерев дуба звичайного на СПП за діаметром найбільшою мірою наближається до нормального в живих дерев (для старого сухостою  $As = 0,9$ ;  $As_{0,05} = 0,98$ ;  $Ex = 3,5$ ;  $Ex_{0,05} = 0,86$ ; для свіжого сухостою  $As = 1,4$ ;  $As_{0,05} = 0,56$ ;  $Ex = 3,0$ ;  $Ex_{0,05} = 0,85$ ; для живих дерев  $As = 0,1$ ;  $As_{0,05} = 0,43$ ;  $Ex = 0,6$ ;  $Ex_{0,05} = 0,84$ ).

Проведений аналіз свідчить, що на СПП серед дерев, які залишилися живими, переважали дерева II класу за Крафтом, а серед загиблих – IV класу (рис. 5). Це свідчить, що відпад був природним, оскільки переважно всохли найбільш пригнічені дерева.

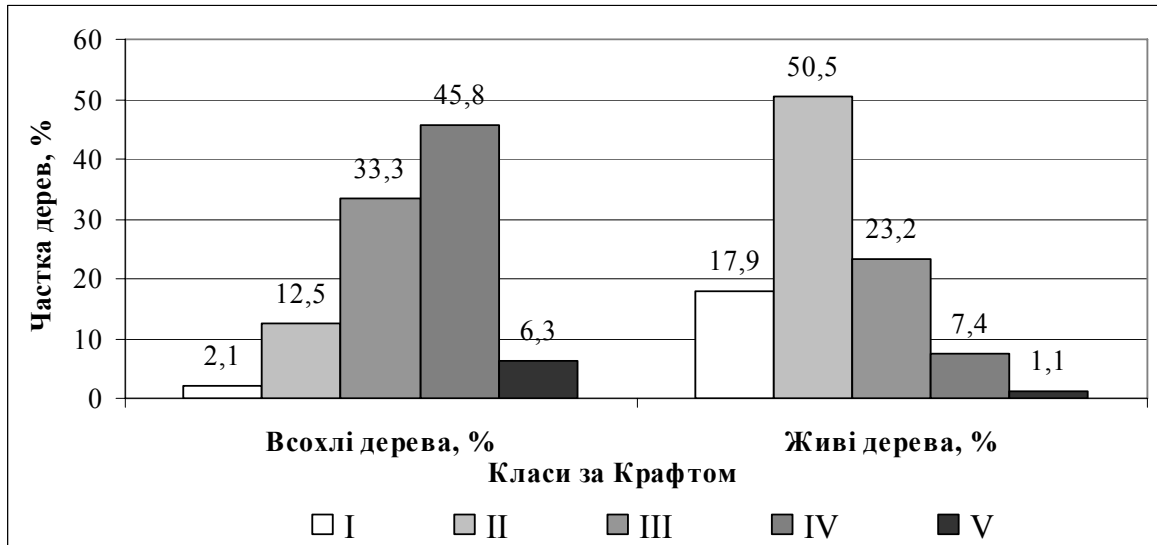


Рис. 5 – Розподіл живих і усохлих дерев за класами Крафта (СПП, 1999–2005 рр.)

Всихання дерев дуба звичайного на СПП відбувалося в усіх умовах освітлення, крім максимального, але значною мірою переважало серед дерев, які росли під наметом в умовах обмеженого освітлення (табл. 2), тобто найбільш пригнічених дерев.

Таблиця 2

Розподіл дерев за класами освітлення крони (СПП, 1999 р.)

Класи освітлення крони	Частка дерев, %	
	живі	всохлі
0 – повністю затінене	5,4	31,3
1 – освітлене лише зверху	60,4	62,5
2 – освітлене зверху і з одного з боків	27,2	4,2
3 – освітлене зверху та з двох боків	10,9	2,1
4 – освітлене зверху та з трьох боків	1,1	0

Це узгоджується з даними про більшу середню висоту живих дерев порівняно з висотою усохлих дерев (див. рис. 3) і дає змогу припустити, що відпад дерев міг бути результатом конкуренції за світло.

**Висновки.** На стаціонарних пробних площах моніторингу у Харківській області рівень відпаду дерев дуба звичайного зростав у 1999 – 2002 р., а у 2005 р. відпад припинився.

Рівень відпаду дерев найбільшою мірою корелював із індексом континентальності клімату поточного року ( $r = 0,91$ ;  $r_{\text{табл.0,05}} = 0,77$ ), кількістю опадів у січні ( $r = -0,83$ ), температурою повітря в лютому ( $r = 0,81$ ) і датою стійкого переходу температури повітря навесні через  $0^{\circ}\text{C}$  ( $r = 0,81$ ). Це означає, що перехід дерев із категорії "живі" до категорії "сухостій" відбувався переважно взимку, і на цей процес впливали температурні умови зими.

У відпаді переважали дерева менших ступенів товщини та меншої висоти порівняно з показниками живих дерев. Серед дерев, які залишилися живими, переважали дерева II класу за Крафтом, а серед загиблих – IV класу. Це свідчить, що відпад був природним.

**СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Букиша І. Ф., Пастернак В. П., Мешкова Т. С. Динаміка стану дубових насаджень на ділянках моніторингу в лісопарковій зоні м. Харкова // Лісівництво і агролісомеліорація. – Х.: УкрНДІЛГА, 2004. – Вип. 105. – С. 201–207.
2. Катаев О. А., Поповичев Б. Г. Лесопатологические обследования для изучения стволовых насекомых в хвойных древостоях: Учебное пособие. – Санкт-Петербург: СПбГЛТА, 2001. – 72 с.
3. Лакин Г. Ф. Биометрия. – М.: Высш. Школа., – 1990. – 352 с.
4. Мешкова Т. С. Оцінка таксаційних параметрів насаджень на ділянках лісового моніторингу другого рівня // Лісівництво і агролісомеліорація. – Х.: Майдан, 2003. – Вип. 104. – С. 158–163.
5. Мешкова Т. С. Репрезентативність оцінки стану насаджень на ділянках моніторингу лісів II рівня // Лісівництво і агролісомеліорація. – Х.: УкрНДІЛГА, 2004. – Вип. 107. – С. 258–266.
6. Мешкова Т. С. Оцінка стану дубового насадження на ділянках інтенсивного моніторингу в зеленій зоні м. Харкова // Лісівництво та агролісомеліорація – Х.: УкрНДІЛГА, 2005 – Вип. 108 – С. 231 – 236.
7. Мешкова Т. С. Оцінка стану деревного ярусу лісових насаджень Лівобережного Лісостепу України за даними моніторингу: Автореф. дис... к. с.-г. н./ 06.03.03. – К., 2007. – 20 с.
8. Пивовар Т. С. Структура й динаміка відпаду дерев за даними моніторингу лісів II рівня // Лісівництво і агролісомеліорація. – Х.: УкрНДІЛГА, 2009. – Вип. 115. – С. 215 – 223.
9. Санітарні правила в лісах України // Міністерство лісового господарства України. – К., 1995. – 11 с.
10. Tallent-Halsell N. G. (ed.). Forest Health Monitoring. 1994. Field Methods Guide. – EPA/620/R – 94/027/ U.S. Environ. Protect. Agency: Washington D.C., 1995. – 343 pp.

Pyvovar T. S.

STRUCTURE AND DYNAMICS OF *QUERCUS ROBUR* L. TREE MORTALITY IN THE PERMANENT PLOTS IN KHARKOV REGION

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

Structure and dynamics of *Quercus robur* L. tree mortality was investigated in the permanent plots in Kharkov region in 1999 – 2005. Relations between tree mortality level and meteorological parameters were evaluated. Regularities of distribution of vital and dead trees by diameter, height, Kraft classes and level of crowns illumination has been analyzed and proved, that it was natural mortality.

**К е у w o r d s :** *Quercus robur* L., tree mortality, structure of tree mortality.

Пивовар Т. С.

СТРУКТУРА И ДИНАМИКА ОТПАДА ДЕРЕВЬЕВ ДУБА ЧЕРЕШЧАТОГО НА СТАЦИОНАРНЫХ ПРОБНЫХ ПЛОЩАДЯХ В ХАРЬКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

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

На стационарных пробных площадях мониторинга в Харьковской области исследованы структура и динамика отпада деревьев дуба черешчатого в 1999 – 2005 гг. Определены связи уровня отпада с метеорологическими параметрами. Проанализированы закономерности распределения живых и погибших деревьев по диаметру, высоте, классам Крафта и уровню освещенности крон, что позволяет считать отпад естественным.

**К л ю ч е в ы е с л о в а :** дуб черешчатый, отпад деревьев, структура отпада.

*Одержано редколегією 7.10.2009 р.*

УДК 630.1

**О. О. БАРСУКОВ<sup>1</sup>, В. Ю. ЯРОЦЬКИЙ<sup>2\*</sup>**  
**МОХОПОДІБНІ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ М. ХАРКОВА**

1. Харківський національний університет ім. В. Н. Каразіна

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

Наведено відомості щодо бріофлори парків та лісопарків м. Харкова, яка налічує 41 вид мохоподібних 30 родів 18 родин двох відділів. Проведено її таксономічний, географічний та екологічний аналіз, а також оцінка за ступенем урбанofільності. Найбільш багаті видами є лісопаркові масиви «Сокольники» та Григоровський бір, які є об'єктами ПЗФ. В них зустрічаються, зокрема, помірноурбанofобні види мохів. Бріофлора решти міських парків утворена помірно- та крайньоурбанofільними видами, оскільки формувалася в умовах значного забруднення та рекреаційного навантаження.

**К л ю ч о в і с л о в а :** бріофлора, урбанofільність, парки, лісопаркові масиви, рекреаційне навантаження

Мохоподібні, поряд із судинними рослинами, є важливою частиною різноманітних екосистем, у тому числі міських. Однак, у зв'язку із специфікою вивчення бріофлори, нею часто нехтують. Як наслідок, утворюється становище, коли при повсюдній доволі повній вивченості флори судинних рослин, флора мохоподібних вивчена фрагментарно.

Останнім часом виріс інтерес до вивчення бріофлор урбанізованих екосистем. Він багато в чому зумовлений питанням про придатність мохоподібних для біоіндикації стану міського середовища. Однак важливим є вивчення самого по собі видового різноманіття бріофітів.

Нині в дослідженні міських бріофлор переважають три напрями: флористичний, еколого-ценотичний та біоіндикаційний.

З великих міст середньої смуги докладно вивчені бріофлори Києва [6 – 8], Львова [12 – 13], Москви [17, 18]; для міст Лівобережного Лісостепу є відомості про бріофлору Полтави [9]. Для Харкова ми маємо лише дуже старі дані М. О. Алексенка [1]. Для міста й околиць він наводить 87 видів мохів і 23 види печіночників, однак кількість видів, що були виявлені власне в місті, не уточнюється. У 2008 р. були опубліковані результати наших власних досліджень про мохоподібні ботанічної пам'ятки природи "Сокольники-Помірки" [3], з уточненнями і доповненнями вони увійшли до цієї роботи.

У працях В. М. Вірченка [8] та З. О. Слуки [17] багато уваги приділяється особливостям видового складу та динаміки бріофлори зелених насаджень у містах, особливо лісопарків. Ними було виявлено такі характерні особливості:

- зникнення вологолюбних видів;
- витіснення епігейних мохів із рівних ділянок і перехід їх на основи стовбурів дерев;
- широке розповсюдження космополітних і рудеральних видів мохів на тлі загального зменшення видового різноманіття;
- поява в лісових ценозах невластивих їм видів (так, на бетонних спорудах – основи опор ЛЕП тощо – оселяються види скельних відслонень);
- видове різноманіття мохоподібних у лісопарках завжди вище, ніж у парках, внаслідок того, що вони більш подібні до лісових екосистем.

Метою цієї роботи було вивчення різноманіття бріофітів зелених насаджень м. Харкова – великих парків і лісопаркових масивів. До завдань дослідження входили виявлення видового складу бріофлори, проведення її таксономічного, екологічного та географічного аналізу.

Наше дослідження охопило 7 найбільших парків Харкова ("Зелений Гай", ім. Маяковського, ім. Артема, ім. Горького, ім. Шевченка, "Молодіжний" і парк Перемоги) і 3 лісопаркових масиви: Сокольники (територія ботанічної пам'ятки природи "Сокольники-Помірки"), Григоровський бір (має статус лісового заказника місцевого значення) та Журавлівський гідропарк.

Усі парки є штучними насадженнями різного віку, в яких переважають *Acer platanoides*, *A. negundo*, *A. pseudoplatanum*, *Robinia pseudoacacia*, *Aesculus hippocastanum*, *Tilia cordata*.

\* © О. О. Барсуков, В. Ю. Яроцький, 2009

Винятком є парк Перемоги, який фактично є пустирем із рештками плодового саду. Лісопарковий масив Сокольники – це ділянки сухої та свіжої діброви паросткового походження, що місцями зазнала значної антропогенної дигресії. Григоровський бір – рештки соснового лісу штучного походження віком близько 80 років. На його території є кілька заболочених ділянок, що заросли осикою. Журавлівський гідропарк включає ділянки дубового й соснового лісів.

Загалом було зібрано близько 250 зразків бріофітів, які нині зберігаються в гербарії ХНУ ім. В. Н. Каразіна (CWU). Збирання проводили у липні-серпні 2008 та травні-квітні 2009 рр. маршрутним методом.

Усього було виявлено 41 вид мохоподібних, із яких три належать до відділу Печіночники (Marchantiophyta), а решта – до відділу Мохи (Bryophyta). Два види роду *Bryum* не вдалося визначити у стерильному стані.

Систематику бріофітів ми наводимо згідно з "Чеклістом мохоподібних України" [5].

Нижче подано конспект бріофлори зелених насаджень м. Харкова:

Відд. Marchantiophyta

Кл. Marchantiopsida

Пор. Marchantiales

Род. Marchantiaceae (Bisch.) Endl.

Рід *Marchantia* L.

*M. polymorpha* L. Космополіт, мезотрофний гігрофіт. Єдина знахідка: Саржин Яр, на бетонній ринві.

Кл. Jungermanniopsida

Пор. Jungermanniales

Род. Geocalycaceae (Jorg.) Vand. Bergh.

Рід *Lophocolea* (Dum.) Dum.

*L. heterophylla* (Schrad.) Dum. Бореал, мезотрофний мезофіт. На гнилій деревині, біля основи дерев. "Сокольники-Помірки" – часто, Григоровський бір – єдина знахідка.

*L. minor* Nees. Бореал, мезотрофний мезофіт. На гнилій деревині. "Сокольники-Помірки" – спорадично.

Відд. Bryophyta

Кл. Polytrichopsida

Пор. Polytrichales

Род. Polytrichaceae C. Mull

Рід *Atrichum* P. Beauv.

*A. undulatum* (Hedw.) P. Beauv. Неморал, евтрофний мезофіт. На порушеному ґрунті, по схилах ярів, краях стежок. "Сокольники-Помірки" – часто, Григоровський бір – спорадично.

Кл. Tetraphidopsida

Пор. Tetraphidales

Род. Tetraphidaceae Schimp.

Рід *Tetraphis* Hedw.

*T. pellucida* Hedw. Бореал, мезотрофний мезофіт. Григоровський бір, на підстилці, кострищах – спорадично.

Кл. Bryopsida

Пор. Dicranales

Род. Fissidentaceae Schimp.

Рід *Fissidens* Hedw.

*F. taxifolius* Hedw. Неморал, евтрофний мезофіт. У тінистих лісах на ґрунті. "Сокольники-Помірки", парк ім. Горького – часто, Журавлівський гідропарк – рідко.

Род. Ditrichaceae Limpr.

Рід *Ceratodon* Brid.

*C. purpureus* (Hedw.) Brid. Космополіт, олігомезотрофний мезоксерофіт. У парках часто утворює великі куртинки навколо стовбурів дерев.

Род. Dicranaceae Schimp.

Рід *Dicranum* Hedw.

*D. scoparium* Hedw. Бореал, мезотрофний мезофіт. Григоровський бір, на ґрунті – єдина знахідка.

Рід *Dicranella* (C. Mull.) Schimp.

*D. heteromalla* (Hedw.) Schimp. Бореал, оліготрофний мезогірофіт. На порушеному ґрунті, біля основ дерев. "Сокольники-Помірки" – єдина знахідка.

Пор. Pottiales

Род. Pottiaceae Schimp.

Рід *Syntrichia* Brid.

*S. ruralis* (Hedw.) Web. et Mohr. Арид, олігомезотрофний ксерофіт. Звичайно на піщаному ґрунті в сухих борах, на степових схилах, дахах. Журавлівський гідропарк, на стовбурі клена – єдина знахідка.

Рід *Weissia* Hedw.

*W. brachycarpa* (Nees et Hornsch.) Jur. Арид, мезоксерофіт. Єдина знахідка: "Сокольники-Помірки", на кострищі.

Рід *Barbula* Hedw.

*B. unguiculata* Hedw. Арид, мезотрофний мезоксерофіт. Парк ім. Шевченка, в тріщині асфальту на ґрунті – єдина знахідка.

Пор. Bryales

Род. Bryaceae Schwaerg.

Рід *Bryum* Hedw.

*B. argenteum* Hedw. Космополіт, оліготрофний ксеромезофіт. Помірноурбанофільний. Звичайно на відкритих місцях, по узбіччях доріг, на ґрунті. Повсюдно.

*B. capillare* Hedw. Бореал, мезотрофний мезоксерофіт. Урбанонейтральний. На ґрунті, біля основ дерев, на гнилій деревині. "Сокольники-Помірки", Григоровський бір, Журавлівський гідропарк, Саржин яр – часто.

Рід *Rhodobryum* (Schimp.) Limpr.

*R. roseum* (Hedw.) Limpr. Бореал, евтрофний гігомезофіт. Григоровський бір, на ґрунті – єдина знахідка.

Род. Plagiomniaceae Т.Кор.

Рід *Plagiomnium* Т.Кор.

*P. cuspidatum* (Hedw.) Т. Кор. Неморал, мезоевтрофний мезофіт. На ґрунті. "Сокольники-Помірки" – часто, Григоровський бір, парки – спорадично.

Пор. Orthotrichales

Род. Orthotrichaceae Arnott.

Рід *Orthotrichum* Hedw.

*O. obtusifolium* Brid. Неморал, мезоксерофіт. На корі дерев. Парк ім. Горького, "Сокольники-Помірки" – рідко.

*O. pumilum* Sw. Неморал, мезоксерофіт. Помірноурбанофільний. На корі листяних дерев повсюдно і дуже рясно.

*O. speciosum* Nees. Неморал, мезоксерофіт. Помірноурбанофільний. Саржин яр, "Сокольники-Помірки" – зрідка.

Пор. Hymenales

Род. Amblystegiaceae (Broth.) Fleisch.

Рід *Amblystegium* B.S.G.

*A. juratzkanum* Schimp. Неморал, мезотрофний мезофіт. Єдина знахідка – парк ім. Горького, на ґрунті.

*A. serpens* (Hedw.) B.S.G. Неморал, мезотрофний мезофіт. Крайньоурбанофільний. На ґрунті, стовбурах дерев, гнилій деревині – повсюдно.

Рід *Hygroamblystegium* Loeske

*H. varium* (Hedw.) Мцнк. Неморал, мезотрофний мезофіт. Крайньоурбанофільний. "Сокольники-Помірки", на стовбурах дерев – спорадично.

Рід *Campyliadelphus* (Kindb.) R.S.Chopra.

*C. chrysophyllum* (Brid.) R.S.Chopra. Неморал. Парк Перемоги, на ґрунті – спорадично.

Род. Leskeaceae Schimp.

Рід *Leskea* Hedw.

*L. polycarpa* Hedw. Неморал, мезоксерофіт. Крайньоурбанофільний. На стовбурах листяних дерев майже повсюдно.

Рід *Pseudoleskeella* Kindb.

*P. nervosa* (Brid.) Nyh. Неморал, мезоксерофіт. Помірноурбанофільний. На стовбурах листяних дерев. "Сокольники-Помірки", парк "Зелений Гай" – спорадично.

Род. Brachytheciaceae Schimp.

Рід *Brachythecium* B.S.G.

*B. albicans* (Hedw.) B.S.G. Бореал, олігомезотрофний мезоксерофіт. Григоровський бір, на ґрунті, рясно.

*B. campestre* (C.Mull) B.S.G. Бореал, мезотрофний мезоксерофіт. Парк ім. Маяковського, на ґрунті – єдина знахідка.

*B. rutabulum* (Hedw.) B.S.G. Бореал, мезотрофний мезогігрофіт. Помірноурбанофобний. Григоровський бір, на ґрунті – спорадично.

*B. salebrosum* (W. et M.) B.S.G. Бореал, мезоевтрофний мезофіт. Помірноурбанофільний. На ґрунті, біля основ і на стовбурах дерев, на гнилій деревині – повсюдно.

Рід *Brachytheciastrum* Ignatov et Huttunen

*B. velutinum* (Hedw.) Ignatov et Huttunen. Неморал, мезоевтрофний мезофіт. Урбанонейтральний. На ґрунті, біля основ та на стовбурах дерев, на гнилій деревині. "Сокольники-Помірки", Григоровський бір – часто.

Рід *Oxyrrhynchium* (Schimp.) Warnst.

*O. hians* (Hedw.) Loeske. Неморал, мезотрофний мезофіт. Урбанофіл. На порушеному ґрунті, стежках, газонах – повсюдно.

Рід *Calliergonella* Loeske

*C. cuspidata* (Hedw.) Loeske. Бореал, евтрофний мезогігрофіт. Григоровський бір – на заболочених ділянках на ґрунті, корчах – дуже рясно; Саржин яр, на бетонній плиті в руслі струмка – єдина знахідка.

Род. Plagiotheciaceae (Broth.) Fleisch.

Рід *Plagiothecium* B.S.G.

*P. denticulatum* (Hedw.) B.S.G. Бореал, евтрофний мезофіт. Помірноурбанофобний. На ґрунті, спорадично: Григоровський бір, "Сокольники-Помірки".

Род. *Hylocomiaceae* (Broth.) Fleisch.

Рід *Pleurozium* Mitt.

*P. schreberi* (Brid.) Mitt. Бореал, олігомезотрофний мезофіт. Григоровський бір, на ґрунті, гнилій деревині – спорадично.

Род. *Hypnaceae* Schimp.

Рід *Callicladium* Crum.

*C. haldanianum* (Grev.) Crum. Бореал, мезотрофний мезофіт. На ґрунті, стовбурах дерев, гнилій деревині. "Сокольники-Помірки", Григоровський бір – спорадично.

Рід *Hypnum* Hedw.

*H. cupressiforme* Hedw. Бореал, мезотрофний мезоксерофіт. Урбанонейтральний. На стовбурах дерев, гнилій деревині. "Сокольники-Помірки", Григоровський бір – часто.

*H. pallescens* (Hedw.) P.Beauv. Неморал, мезоксерофіт. Помірноурбанофобний. На стовбурах дерев. "Сокольники-Помірки", Григоровський бір – спорадично.

Рід *Pylaisia* Schimp.

*P. polyantha* (Hedw.) Schimp. Неморал, мезоксерофіт. Крайньоурбанофільний. На стовбурах листяних дерев, повсюдно.

Род. *Pylaisiadelphaceae* Goffinet et W.R.Buck

Рід *Platygyrium* Schimp.

*P. repens* (Brid.) Schimp. Неморал, мезоксерофіт. Крайньоурбанофільний. На корі дерев. Саржин яр, "Сокольники-Помірки", парк ім. Шевченка – зрідка.

Таким чином, в бріофлорі міських парків та лісопарків представлені 30 родів і 18 родин мохоподібних. Середня кількість видів у роді становить 1,37, в родині – 2,28; середня кількість родів в родині – 1,67. Для всього Лівобережного Лісостепу ці значення становлять 2,5; 5,6 і 2,3 відповідно [9].

Видовим багатством, вищим від середнього (3 і більше видів), характеризуються 6 родин, у складі яких налічуються 24 види – 58,5 % міської бріофлори. 12 родин представлені лише 1 – 2 видами.

Рівень родового багатства, вищий від середнього (2 – 4 роди), демонструють 7 родин, що представлені 19 родами (63,3 %)

Таким чином, у складі дослідженої бріофлори переважають родини (12), що мають рівень родового і видового багатства нижчий від середнього, а також роди (28), представлені 1 – 2 видами.

Видовий склад бріофітів обстежених парків і лісопарків доволі суттєво відрізняється. Найбільшу кількість видів виявлено на території лісопаркового масиву "Сокольники" та Григоровського бору – 24 та 20 видів відповідно, найменше – лише 2 види епігейних мохів – у парку Перемоги. Дані про видовий склад бріофлори обстежених парків наведені у табл. 1.

Значніше різноманіття видів мохів на території ботанічної пам'ятки природи "Сокольники-Помірки" можна пояснити тим, що це залишок природного лісу – нагірної діброви, властивої цьому регіону. Там збереглося значне різноманіття місцезростань, у тому числі сирі балки з великою кількістю повалених дерев і ламані, де оселяються епіксільні мохи та печіночники. Крім того, там є значно меншим рекреаційне навантаження.

Григоровський бір, що є залишком хоча й штучного, однак доволі старого насадження, також зберіг деякі характерні для соснового лісу види, які більше ніде на території міста не виявлені.

Однак якщо взяти до уваги, що для широколистяних лісів Лівобережного Лісостепу відомо 95 видів бріофітів, а для соснових і мішаних – 88 [2], стає очевидним значне збіднення видового різноманіття бріофлори цих лісопаркових масивів порівняно із природними лісами. Так, у Григоровському борі, наприклад, відсутні типові для соснового



лісу види: *Polytrichum juniperinum*, *P. piliferum*, а *Dicranum scoparium* було знайдено лише один раз.

Таблиця 1

**Різноманіття мохоподібних парків і лісопарків м. Харкова**

Види мохоподібних	Місця обліку									
	Григорівський бір	"Сокольники-Помірки"	Журавлівський гідропарк	Парк "Зелений Гай"	Парк ім. Горького, Саржин яр	Парк ім. Шевченка	Парк ім. Маяковського	Парк ім. Артема	Парк "Молодіжний"	Парк Перемоги
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Печіночники										
<i>Lophocolea heterophylla</i> (Schrad.) Dum.	+	+			+					
<i>L. minor</i> Nees.		+								
<i>Marchantia polymorpha</i> L.					+					
Листяні мохи										
<i>Amblystegium juratzkanum</i> Schimp.					+					
<i>A. serpens</i> (Hedw.) B.S.G.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Atrichum undulatum</i> (Hedw.) P. Beauv.	+	+								
<i>Barbula unguiculata</i> Hedw.						+				
<i>Brachytheciastrum velutinum</i> (Hedw.) Ignatov et Huttunen	+	+								
<i>Brachythecium albicans</i> (Hedw.) B.S.G.	+									
<i>B. campestre</i> (C. Mull) B.S.G.							+			
<i>B. rutabulum</i> (Hedw.) B.S.G.	+									
<i>B. salebrosum</i> (W. et M.) B.S.G.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Bryum argenteum</i> Hedw.		+		+	+	+	+	+	+	
<i>B. capillare</i> Hedw.	+	+	+		+					
<i>Bryum sp1</i>		+		+						
<i>Bryum sp2</i>	+									
<i>Callicladium haldanianum</i> (Grev.) Crum	+	+						+		
<i>Calliargonella cuspidata</i> (Hedw.) Loeske	+				+					
<i>Campyliadelphus chrysophyllum</i> (Brid.) R. S. Chopra										+
<i>Ceratodon purpureus</i> (Hedw.) Brid.	+		+	+	+	+	+	+	+	
<i>Dicranella heteromalla</i> (Hedw.) Schimp.		+								
<i>Dicranum scoparium</i> Hedw.	+									
<i>Fissidens taxifolius</i> Hedw.		+	+		+					

Продовж. табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Hygroamblystegium varium</i> (Hedw.) Müll. Arg.		+								
<i>Hypnum cupressiforme</i> Hedw.	+	+	+		+					
<i>H. pallescens</i> (Hedw.) P. Beauv.	+	+								
<i>Leskea polycarpa</i> Hedw.		+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Orthotrichum obtusifolium</i> Brid.		+			+					
<i>O. pumilum</i> Dicks.		+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>O. speciosum</i> Nees.		+			+					
<i>Oxyrrhynchium hians</i> (Hedw.) Loeske		+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Plagiomnium cuspidatum</i> (Hedw.) T. Kop.	+	+		+				+		
<i>Plagiothecium denticulatum</i> (Hedw.) B.S.G.	+	+								
<i>Platygyrium repens</i> (Brid.) Schimp.		+			+	+				
<i>Pleurozium schreberi</i> (Brid.) Mitt.	+									
<i>Pseudoleskeella nervosa</i> (Brid.) Nyh.				+			+			
<i>Pylaisia polyantha</i> (Hedw.) B.S.G.		+		+	+	+	+	+	+	
<i>Rhodobryum roseum</i> (Hedw.) Limpr.	+									
<i>Syntrichia ruralis</i> (Hedw.) Web. et Mohr.			+							
<i>Tetraphis pellucida</i> Hedw.	+									
<i>Weissia brachycarpa</i> (Nees et Hornsch.) Jur.		+								

При порівнянні Григоровського бору з іншим сосновим насадженням на території міста – на березі Журавлівського водосховища – можна наочно проілюструвати вплив рекреаційного навантаження на ґрунтовий моховий покрив: у Григоровському борі він доволі розвинений, а в журавлівському відсутній.

У бріофлорі м. Харкова можна виділити чотири географічних елементи, в тому числі три зональних (кореляльний, неморальний та аридний) і один – космополітний (дані за [2]). Неморальний і бореальний елементи представлені однаковою кількістю видів – по 16 (39%). До аридного елемента належать 4 види (9,8%). Космополітів налічується також 4 види. Види, що належать до аридного елемента, трапляються в парках на відкритих ділянках, частіше позбавлених будь-якої рослинності – на алеях, стежках, витоптаних майданчиках, тобто тих місцезростаннях, де влітку складаються найбільш придатні для їх існування умови. Єдиним винятком із цього правила стала знахідка *Tortula ruralis* на стовбурі клена в Журавлівському гідропарку.

Дані про субстратну приуроченість бріофітів м. Харкова наведені в табл. 2

Як видно з табл. 2, на ґрунті ростуть 24 види мохів (59%), 16 видів (39%) є епіфітами. Мертвій деревині на різних стадіях розкладання віддають перевагу 12 видів (29,3%), каменям, асфальту, бетону на іншим будівельним матеріалам – 4 види (9,8%). 2 види (4,9%) були знайдені на кошиках та обгорілій деревині. При цьому значна кількість видів зазвичай трапляється більше ніж на одному типі субстрату. Так, *Brachythecium salebrosum*

може рости на ґрунті, стовбурах дерев і мертвій деревині. Багато епіфітів розвиваються тривалий час на стовбурах, що впали. Для епігейних мохів у парках виявлено наведену тенденцію до концентрації біля основ дерев; на рівних ділянках розвиваються лише стійкі до витоптування *Brachythecium salebrosum* і *Oxyrrhynchium hians*.

За відношенням до режиму зволоження переважають групи мезофітів – 16 видів (39 %) – та мезоксерофітів – 15 видів (37,5 %). Мезогігро- та гігромезофіти представлені 5 видами (12,2 %), ксеро- та ксеромезофітів налічується 4 види (9,8 %). Гігрофіти відсутні взагалі, незважаючи на наявність водойм на території багатьох парків – це обумовлено насамперед значним їх забрудненням.

Таблиця 2

Субстратна приуроченість виявлених видів бріофітів

Види мохів	Субстрат				
	ґрунт	стовбури дерев	пні, ламань	асфальт, бетон	кострища
<b>Печіночники</b>					
<i>Lophocolea heterophylla</i> (Schrad.) Dum.		+	+		
<i>L. minor</i> Nees.		+	+		
<i>Marchantia polymorpha</i> L.				+	
<b>Листяні мохи</b>					
<i>Amblystegium juratzkanum</i> Schimp.		+			
<i>A. serpens</i> (Hedw.) B.S.G.		+			
<i>Atrichum undulatum</i> (Hedw.) P.Beauv.	+				
<i>Barbula unguiculata</i> Hedw.	+				
<i>Brachytheciastrum velutinum</i> (Hedw.) Ignatov et Huttunen	+	+			
<i>Brachythecium albicans</i> (Hedw.) B.S.G.	+				
<i>B. campestre</i> (C.Мьлл) B.S.G.	+				
<i>B. rutabulum</i> (Hedw.) B.S.G.	+				
<i>B. salebrosum</i> (W. et M.) B.S.G.	+	+	+		
<i>Bryum argenteum</i> Hedw.	+			+	
<i>B. capillare</i> Hedw.	+		+		
<i>Bryum sp1</i>	+				
<i>Bryum sp2</i>	+				
<i>Callicladium haldanianum</i> (Grev.) Crum	+		+		
<i>Calliergonella cuspidata</i> (Hedw.) Loeske	+		+	+	
<i>Campyliadelphus chrysophyllum</i> (Brid.) R. S. Chopra	+				
<i>Ceratodon purpureus</i> (Hedw.) Brid.	+			+	
<i>Dicranella heteromalla</i> (Hedw.) Schimp.	+				
<i>Dicranum scoparium</i> Hedw.	+				
<i>Fissidens taxifolius</i> Hedw.	+				
<i>Hygroamblystegium varium</i> (Hedw.) Munk		+			
<i>Hypnum cupressiforme</i> Hedw.		+	+		
<i>H. pallescens</i> (Hedw.) P.Beauv.			+		
<i>Leskea polycarpa</i> Hedw.		+	+		
<i>Orthotrichum obtusifolium</i> Brid.		+	+		
<i>O. pumilum</i> Dicks.		+	+		
<i>O. speciosum</i> Nees.		+	+		
<i>Oxyrrhynchium hians</i> (Hedw.) Loeske	+				
<i>Plagiomnium cuspidatum</i> (Hedw.) T.Kop.	+				
<i>Plagiothecium denticulatum</i> (Hedw.) B.S.G.	+				
<i>Platigyum repens</i> (Brid.) Schimp.		+			
<i>Pleurozium schreberi</i> (Brid.) Mitt.	+				
<i>Pseudoleskeella nervosa</i> (Brid.) Nyh.		+			
<i>Pylaisia polyantha</i> (Hedw.) B.S.G.		+			
<i>Rhodobryum roseum</i> (Hedw.) Limpr.	+				
<i>Syntrichia ruralis</i> (Hedw.) Web. et Mohr.		+			
<i>Tetraphis pellucida</i> Hedw.			+		+
<i>Weissia brachycarpa</i> (Nees et Hornsch.) Jur.					+

Важливою екологічною характеристикою при вивченні урбанобріофлори є урбанofilьність [13] того чи іншого виду мохів. Серед виявлених нами видів представлені чотири групи:

– помірноурбанофобні – *Hypnum pallescens*, *Plagiothecium denticulatum*, *Brachythecium rutabulum*;

– урбанонейтральні: *Bryum capillare*, *Brachythecium velutinum*, *Hypnum cupressiforme*;

– помірноурбанофільні – *Bryum argenteum*, *Orthotrichum pumilum*, *O. speciosum*, *Leskeella nervosa*, *Brachythecium salebrosum* та

– крайньоурбанофільні – *Leskea polycarpa*, *Amblystegium serpens*, *A. varium*, *Pylaisia polyantha*, *Platygyrium repens*.

Нами були використані відомості про урбанофільність епіфітних мохоподібних, що наводяться З. І. Мамчур [13] для Львова. Можливо, вони ще потребують доповнення та корекції з урахуванням місцевих умов. Для найбільш неблагополучних парків, що піддаються значному забрудненню та високому рекреаційному навантаженню ("Молодіжний", ім. Артема, ім. Шевченка), а також для скверів з насаджень уздовж вулиць нами зафіксований стійкий комплекс видів: епіфіти – *Orthotrichum pumilum*, *Leskea polycarpa*, *Pylaisia polyantha*, *Amblystegium serpens* та епігейні – *Brachythecium salebrosum* і *Oxyrrhynchium hians*.

**Висновки.** Бріофлора м. Харкова, її таксономічна та екологічна структура є в цілому характерними для урбанізованих екосистем середньої смуги. Всі види є широко розповсюдженими, зі значною екологічною амплітудою, що дає їм змогу пристосовуватися до особливостей існування у місті. Максимальне видове різноманіття закономірно тяжіє до периферії міста, де були виявлені помірноурбанофобні види. Використання бріофітів для оцінювання стану міського середовища потребує детальніших досліджень.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Алексенко М. А. Мхи // По окрестностям Харькова. – Х., 1916. – С. 33 – 39.
2. Байрак О. М., Гапон С. В., Леванець А. А. – Безсудинні рослини Лівобережного Лісостепу України (грунтові водорості, лишайники, мохоподібні). – Полтава: Верстка, 1998. – 160 с.
3. Барсуков А. А. К характеристике бриофлоры ботанического памятника природы "Померки-Сокольники" (г. Харьков) // "Биология: від молекули до біосфери". Матеріали III Міжн. конф. молодих науковців (18 – 21 лист. 2008 р., м. Харків). – Х., 2008. – С. 312 – 313.
4. Бачурин А. Ф., Партыка Л. Я. Печёночники и мхи Украины и смежных территорий: Краткий определитель. – К.: Наукова думка, 1979. – 204 с.
5. Бойко М. Ф. Чекліст мохоподібних України. – Херсон: Айлант, 2008. – 232 с.
6. Вірченко В. М. Про мохоподібні м. Києва та його околиць // Укр. бот. журнал. – 1990. – Т. 47, №2. – С. 24 – 27.
7. Вірченко В. М. Зміни в бріофлорі Дарницького лісопарку (м. Київ) за останні 100 років // Укр. бот. журнал. – 1991. – Т. 48, №1. – С. 44 – 49.
8. Вірченко В. М. Мохоподібні лісопаркової зони м. Києва. – К.: Знання України, 2006. – 32 с.
9. Гапон С. В. Історія та перспективи дослідження мохоподібних міста Полтави // Географія та екологія Полтави: матеріали Всеукр. науково-практ. конф. 25.04.2008. – Полтава, Верстка, 2008. – С. 118 – 123.
10. Жалнін А. В., Горелова Л. М. Сучасний стан лісової рослинності у заказниках "Помірки" та "Помірки-Сокольники" Харківського лісопарку // Лісівництво і агролісомеліорація. – Х.: Оригінал, 1999. – Вип. 95. – С. 103 – 107.
11. Лазаренко А. С. Определитель листовых мхов Украины. – К.: Изд. АН УССР, 1955. – 466 с.
12. Мамчур З. І. Епіфітні мохоподібні промислових міст Львівської області / Автореф. дис... канд. біол. наук. – К., 1997. – 22 с.
13. Мамчур З. І. Поширення епіфітних мохоподібних в умовах урбанізованого середовища // Вісник Львівського університету. Сер. біологічна. – 2004. – Вип. 36. – С. 70 – 77.
14. Мамчур З. І. Бріоіндикація забруднення повітря у місті Львові та на його околицях // Вісник Львівського університету. Сер. біологічна. – 2005. – Вип. 40. – С. 59 – 67.
15. Мельничук В. М. Определитель листовых мхов средней полосы и юга европейской части СССР. – К.: Наукова думка, 1970. – 443 с.
16. Природно-заповідний фонд Харківської області [Електрон. ресурс] / Клімов О. В. та ін. – Режим доступу: <http://www.pzf.jino-net.ru/index.htm>

17. Слуга З. А. Влияние городской среды на бриофлору в зелёных массивах г. Москвы // Вестник Московского университета. Сер. 16: Биология. – 1996. – №2. – С. 55 – 63.

18. Слуга З. А., Абрамова Л. И. Видовой состав и эколого-фитоценотический анализ мхов зелёных массивов г. Москвы // Вестник Московского университета. Сер. 16: Биология. – 2000. – №1. – С. 45 – 52.

19. Флора мохів Української РСР. Андрееві, брієві. У 4 вип. Вип. 1. – К.: Наук. думка, 1987. – 180 с.

20. Флора мохів Української РСР. Андрееві, брієві. У 4 вип. Вип. 2. – К.: Наук. думка, 1988. – 180 с.

21. Флора мохів Української РСР. Андрееві, брієві. У 4 вип. Вип. 3. – К.: Наук. думка, 1989. – 176 с.

22. Флора мохів України. Андрееві, брієві. У 4 вип. Вип. 4. – К.: Академперіодика, 2003. – 255 с.

Barsukov A. A.<sup>1</sup>, Jarotsky V. Ju.<sup>2</sup>

**BRYOPHYTES OF GREEN STANDS OF KHARKOV**

1. *Kharkov National University named after V. N. Karazin*

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

Data on bryoflora of parks and forest park of Kharkov are presented. Bryoflora of Kharkov is represented by 41 species of Bryophytes from 30 genera and 18 families of mosses and liverworts. Taxonomic, geographic and ecologic analyses of bryoflora and evaluation of its urbanophily was performed. The highest species diversity was found in "Sokolniki-Pomerki" (oak stand, 24 species) and "Grigorovski Bor" (pine forest, 20 species), which are the objects of NRF. There are some moderately urbanophobic species of mosses in these objects. Bryoflora of other city parks consists of moderately and extremely urbanophilic species, because it was formed in conditions of significant pollution and recreation load.

Key words: bryoflora, urbanophily, parks, forest park, recreation load

Барсуков А. А.<sup>1</sup>, Яроцкий В. Ю.<sup>2</sup>

**МОХООБРАЗНЫЕ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ Г. ХАРЬКОВА**

1. *Харьковский национальный университет им. В. Н. Каразина*

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

Приведены сведения относительно бриофлоры парков и лесопарков г. Харькова, которая насчитывает 41 вид мохообразных 30 родов 18 семейств двух отделов. Проведён её таксономический, географический и экологический анализ, а также оценка по степени урбанофильности. Наиболее богаты видами лесопарковые массивы "Сокольники" (24 вида) и Григоровский бор (20 видов), являющиеся объектами ПЗФ. В них встречаются, в том числе, умеренноурбанофобные виды мхов. Бриофлора остальных городских парков образована умеренно- и крайнеурбанофильными видами, так как формировалась в условиях значительного загрязнения и рекреационной нагрузки.

Ключевые слова: бриофлора, урбанофильность, парки, лесопарковые массивы, рекреационная нагрузка.

*Одержано редколегією 7.10.2009 р.*

УДК 582.657.24

**В. І. ПАРПАН, Н. Ю. ЛУЧКІВ \***

**РЕПРОДУКТИВНА БІОЛОГІЯ ТА ОСОБЛИВОСТІ ПОНОВЛЕННЯ**

***CENTAUREA CARPATICA* (PORC.) PORC.**

*Прикарпатський національний університет ім. В. Стефаника*

Досліджено особливості репродуктивної біології *Centaurea carpatica* Porc. і способи поновлення популяцій у різних еколого-ценотичних умовах. Установлено два варіанти репродуктивних циклів у популяціях *C. carpatica*: вегетативний і генеративний. Вегетативне поновлення відбувається переважно за типом нормальної партикуляції й супроводжується неглибоким омолодженням потомства. Доведено, що здатність особин *C. carpatica* до вегетативного розмноження залежить від віку й життєвого стану материнської особини та еколого-ценотичних умов місцезростання. Для *C. carpatica* характерним є доволі високий рівень усіх параметрів насінневої продуктивності. В усіх досліджуваних природних популяціях, а також на дослідній ділянці вегетативне розмноження домінує над насінневим і відіграє провідну роль у їх самопідтриманні.

Ключові слова: *Centaurea carpatica* Porc., насіннєве розмноження, вегетативне розмноження, насіннева продуктивність.

Особливості параметрів репродуктивної сфери та способів поновлення рослин в екосистемах мають важливе значення для розуміння механізмів життєдіяльності популяцій та їх здатності до самопідтримання в різних умовах існування. Основними способами самопідтримання чисельності популяцій є насіннєве та вегетативне розмноження.

Насіннєве розмноження відіграє важливу роль у збереженні життєздатності і стратегії життя популяцій, а також визначає можливість відтворення популяційної структури після порушень [6, 8]. Вегетативне розмноження рослин – це природне чи штучне відокремлення від материнського організму його неспеціалізованих чи спеціалізованих частин, здатних до самостійного існування й розвитку. Особливості насінневого та вегетативного розмноження короткочореновищних рослин розглянуто у працях Т. А. Работнова, А. А. Уранова та ін. [11, 12, 14 – 16].

Однак у літературних джерелах відсутні детальні відомості щодо цих способів самопідтримання у *C. carpatica* Porc. Тому метою нашої роботи є вивчення особливостей насінневого та вегетативного способів поновлення досліджуваного таксону у природних місцезростаннях та умовах культури.

Вивчали вісім ценотичних популяцій *C. carpatica* Porc., розташованих в Українських Карпатах у межах Івано-Франківської (популяції I, III, IV, VI – VIII), Закарпатської (популяція V) і Чернівецької областей (популяція II), а також особини на дослідній ділянці в м. Івано-Франківськ. Насіннєву продуктивність і лабораторну схожість насіння вивчали за загальноприйнятими методиками [2 – 4, 9].

Для характеристики насінневого відновлення використовували показники насінневої продуктивності (НП), які визначали за кількістю насінних зачатків на кошик (потенційна насіннева продуктивність – ПНП) та кількістю повноцінних насінин на кошик (фактична насіннева продуктивність – ФНП). Співвідношення ФНП та ПНП, виражене у відсотках, визначали як коефіцієнт насінневої продуктивності (частку обнасінення), який указує на ефективність генеративного розмноження [3, 4, 6].

Установлено, що *C. carpatica* належить до перехреснозапильних ентомофільних рослин із добре вираженою системою первинних і вторинних атрактантів. Первинними є пилок і нектар, вторинними – колір квіток і запах. У результаті штучної ізоляції квіток та особин виявлено, що для виду характерна протандрія та відсутня автогамія. Запилення здійснюється різними запилювачами, основними з яких є *Apis mellifera* L. – у більшості популяцій і на дослідній ділянці, та *Eristalis tenax* L. – найчастіше в популяціях V і VII. На квітах також можна побачити представників родів *Bombus* і *Trichodes*, які переважно живляться нектаром.

\* © В. І. Парпан, Н. Ю. Лучків, 2009

Установлено, що в різних екологічних умовах виростання виду запилення квіток відбувається з різною ефективністю, найбільша кількість запилювачів спостерігається за теплої сонячної погоди з 10<sup>00</sup> до 15<sup>00</sup> годин.

Характер насінневого відновлення рослин тісно пов'язаний зі схожістю їх насіння. В літературних джерелах практично відсутні відомості про особливості схожості насіння *S. carpatica* Roge. Ми вивчали насінневу схожість у лабораторних і природних умовах. Дані щодо лабораторної схожості насіння вже висвітлені у попередніх наших публікаціях.

Важливою диференційною ознакою популяцій на індивідуальному рівні є насіннева продуктивність. Це – кількість насіння, що утворюється в одному плоді, на одному пагоні або на одній особині впродовж вегетаційного періоду [6]. Насіннева продуктивність визначається кількістю плодів, які сформувалися на особині. Кількість останніх водночас залежить від багатьох чинників, серед яких основними є віковий стан і життєвість генеративних рослин, а також умови навколишнього середовища. Так, мала кількість насіння у плоді може бути обумовлена як холодною дощовою погодою й заморозками, так і надмірно жаркою та сухою погодою.

Згідно з літературними даними [6, 14], середня насіннева продуктивність як дуже варіабельна величина не визначається спадковими властивостями всередині видових популяцій і тому може бути лише найближчою характеристикою ставлення виду до умов середовища. Точніше вона характеризує лише погодні умови в окремі фенологічні фази конкретних років. Характер же реакції окремих популяцій виду та умови їх місцезростання може визначити їхня потенціальна продуктивність (ПНП, плодючість). Це – середня кількість насінних зачатків на особину або генеративний пагін. У результаті досліджень встановлено достовірні різниці показників ПНП та ФНП *S. carpatica* (табл. 1). В усіх досліджуваних локалітетах кількість насінних зачатків (ПНП) домінує над кількістю повноцінного насіння (ФНП). Максимальних значень ПНП набуває в популяціях верхнього гірського лісового поясу VII, IV – 129,60 і 112,16 шт. в розрахунку на один генеративний пагін, а також у високогірній популяції I – 110,54 шт.. Мінімальною кількістю насінних зачатків є в популяції V – 95,33 шт.; в усіх інших популяціях ПНП знаходиться в межах 104,32 – 109,88 шт. у розрахунку на генеративний пагін. Кількість повноцінного насіння (ФНП) значно нижча за кількість насінних зачатків (ПНП), за винятком популяцій I, IV, VIII і дослідної ділянки, де ФНП є максимальною і подібною за кількістю до ПНП (99,97; 107,40; 100,32 та 101,04 шт. в розрахунку на один генеративний пагін); для решти локалітетів кількість повноцінного насіння знаходиться в межах 62,00 – 84,21 шт. на генеративний пагін.

Таблиця 1

**Показники потенційної та фактичної продуктивності *S. carpatica***

Місце-зростання*	Насіннева продуктивність (на генеративний пагін)						Частка обнасінення, %	Врожайність насіння, шт./м <sup>2</sup>
	потенційна			фактична				
	X	S <sub>x</sub>	V	X	S <sub>x</sub>	V		
I	110,54	4,60	4,16	99,97	3,42	24,26	90,44	1499,55
II	107,45	2,39	15,75	84,21	3,74	31,43	78,37	2105,25
III	108,44	3,90	25,46	74,66	4,85	45,91	68,85	3509,02
IV	112,16	2,89	18,26	107,40	5,11	29,31	95,45	2577,60
V	95,33	2,31	17,14	67,82	2,82	29,42	71,14	1085,12
VI	105,95	1,50	10,01	65,92	2,29	24,53	62,22	791,04
VII	126,90	4,46	24,88	62,00	1,14	13,05	48,86	1116,00
VIII	104,32	2,53	17,76	100,32	2,93	2,76	96,17	1605,12
ДД	109,88	2,05	13,20	101,04	3,90	24,89	91,95	707,28

*Примітки:* \* – I – VIII – популяції, як у тексті; ДД – дослідна ділянка; X – середнє арифметичне; S<sub>x</sub> – середнє відхилення; V – коефіцієнт варіації.

Таким чином, насінні зачатки найкраще утворюються й реалізуються у стигле насіння у високогірних популяціях I, VIII і на дослідній ділянці; однак не всі насінні зачатки

реалізуються в повноцінне насіння, незважаючи, навіть, на їх велику кількість, як, наприклад, у популяції VII.

У ході роботи обчислено також коефіцієнт насінневої продуктивності, або частку обнасення (ВО), який указує на ефективність генеративного розмноження особин *C. carpatica*. Максимальні значення ВО визначені для високогірних популяцій I, IV, VIII та дослідної ділянки, де він сягає 90,44; 95,75; 96,17 та 91,95 % відповідно. Мінімального значення коефіцієнт насінневої продуктивності набуває в популяції VII (48,86 %). Для решти локалітетів досліджуваного таксону показник ВО становить 62,22 – 78,38 %. Отже, насіннева продуктивність *C. carpatica* загалом за популяціями є доброю (ВО 30 – 60 %) та високою (ВО > 60 %), що вказує на високу конкурентоспроможність виду.

Великий інтерес для розуміння процесів поновлення трав'янистих рослин становить врожайність насіння, оскільки кількість сходів значною мірою залежить від кількості насіння, яке висипається на ту чи іншу ділянку фітоценозу. Врожайність *C. carpatica* на одиницю площі визначали як кількість повноцінного насіння в розрахунку на один генеративний пагін і кількість генеративних рослин на 1 м<sup>2</sup>.

З табл. 1 видно, що урожай насіння в досліджуваних місцезростаннях істотно відрізняється й сягає від 707,28 до 3509,02 насінин на 1 м<sup>2</sup>. Високий рівень врожайності насіння характерний для популяцій III (3509,02 шт./м<sup>2</sup> – максимальне значення), II та IV (2105,25 та 2577,60 шт./м<sup>2</sup> відповідно); в популяціях I, V, VII, VIII врожайність дещо нижча (1449,55; 1085,12; 1116 та 1605,12 насінин на 1 м<sup>2</sup>). Найменшою є кількість насіння на одиницю площі в популяції VI і на дослідній ділянці (791,04 та 707,28 шт./м<sup>2</sup> – мінімальні значення).

Як встановлено в результаті досліджень, для *C. carpatica* характерним є високий рівень усіх параметрів насінневої продуктивності, однак, навіть за таких умов, в усіх досліджуваних місцезростаннях цього таксону переважає не насінневий, а вегетативний спосіб поновлення і самопідтримання. Цей факт можна пояснити комплексним впливом біотичних та абіотичних чинників, серед яких – несприятливі погодні умови. Так, за тривалої дощової погоди зменшується кількість комах-запилювачів, а оскільки у *C. carpatica* самозапилення відсутнє, то цей чинник має важливе значення. Найбільший вплив метеорологічних умов визначено у періоди бутонізації, цвітіння і визрівання плодів. Зниження кількості насіння може бути викликано як холодною дощовою погодою або заморозками, так і посухою.

Дуже часто спостерігалось пошкодження насінних зачатків та поїдання стиглого насіння личинками комах, недорозвиток плодів і насіння, а також їх передчасна загибель, що обумовлено не лише зовнішніми чинниками, але й біологічними особливостями виду.

Важливу роль відіграє співвідношення вікових груп генеративних рослин у популяціях, їх життєвості та щільності. Визначальними є: життєвість і якість насіння; висота й густота травостою, а також рівень задерніння ґрунту, внаслідок чого ускладнюється або стає неможливим потрапляння насіння на поверхню ґрунту.

Вплив господарської діяльності на репродуктивні параметри виявляється у багаторазовому викошуванні (одноразове викошування є корисним, оскільки *C. carpatica* – постсільвант) і витоптуванні рослин при випасанні худоби, що призводить до ушкодження генеративних пагонів і розеток приземних листків. Проте, найгірше те, що в окремих локалітетах спостерігається навмисне винищування рослин, як бур'яну у фазі цвітіння.

Отже, показники насінневої продуктивності є важливим елементом фітоценотичної характеристики і екологічних умов місцезростання виду, що дає змогу оцінити потенційні можливості його природного відновлення та здатність до штучного відновлення рослин досліджуваного таксону в природних локалітетах, ботанічних садах, дендропарках, тощо.

Основним способом самопідтримання популяцій *C. carpatica* є вегетативне поновлення. Згідно із класифікацією О. В. Смірної [13], *C. carpatica* належить до неявнополіцентричного типу біоморф із повною неспеціалізованою дезінтеграцією. Неспеціалізованою дезінтеграція є тому, що у досліджуваного виду відсутні спеціалізовані пагони розростання. Початкові етапи морфологічної дезінтеграції відмічаються ще у прегенеративному періоді



(популяція III). Повна дезінтеграція здійснюється у генеративному періоді, на його початку чи всередині, рідше в кінці. Повна дезінтеграція характерна для більшості досліджуваних популяцій. Дочірні особини, що відокремилися, мають неявнополіцентричну структуру і є самостійними бічними пагонами, що розвиваються із бічних бруньок (рис. 1).



Рис. 1 – Приклад вегетативного розмноження *C. carpatica* Pers.

Їхнє кореневище спільне з материнським, а відокремлюватися може лише через 3 – 5 років. Розвиток дочірніх особин при вегетативному розмноженні починається з пізніших вікових станів ( $g - g_1$ ), ніж розвиток материнської особини насінневого походження ( $p$ ). Дорослі особини *C. carpatica* Pers. мають декілька мало відмінних центрів розростання, тобто центрів зосередження коренів, пагонів і бруньок відновлення. Однак виникають вони настільки близько, що практично їх дуже важко розрізнити. Для досліджуваного таксону також характерним є те, що на перших етапах онтогенезу як окрема одиниця постає особина, а після вегетативного розмноження – партикула. Відбувається така послідовність перетворень: первинний пагін → головна вісь → система первинного пагона (головної осі), що галузиться дифузно, підземно → партикула, що галузиться дифузно, підземно → партикула, що не галузиться.

Загалом особинам *C. carpatica* Pers. притаманна нормальна партикуляція, що починається в генеративному періоді і супроводжується неглибоким омолодженням дочірніх рослин, а інколи і його повною відсутністю. З переходом до субсенільного й сенільного вікових станів здатність до нормального вегетативного розмноження втрачається, відбувається сенільна партикуляція. Спостерігається вона рідше порівняно з попереднім типом – відмічена при відмиранні сенільної рослини з утворенням ювенільної особини (у 2007 році на дослідній ділянці та в деяких популяціях). З описаних типів вегетативного розмноження у природних місцезростаннях досліджуваного таксону найчастіше відбувається нормальна партикуляція, яка супроводжується утворенням вегетативного потомства, котре також перебуває в генеративному віковому стані.

У природі, згідно з нашими спостереженнями, до вегетативного розмноження найчастіше здатні генеративні і дуже рідко – віргінільні рослини. В такому випадку дочірні особини, що відокремлюються, перебувають у прегенеративному віковому стані. Потенціальна продуктивність вегетативних зачатків є доволі високою. Вегетативне розмноження досліджуваного таксону залежить від умов місцезростання і взаємопов'язане з інтенсивністю насінневого розмноження. Більшою мірою вегетативне поновлення простежується в

популяціях, де менша роль насінневого розмноження. В нашому випадку це – більшість досліджуваних природних популяцій, а також рослини на дослідній ділянці.

*C. carpatica* Pong. належить до вегетативномалорухомих видів [13]. Вегетативне розмноження супроводжується слабким розростанням (до 2 см на рік), у результаті якого формуються компактні клони діаметром від 10 до 100 см, а часто і значно більші (популяції III, VIII). Молоді клони нараховують до 10 партикул, особини яких знаходяться переважно в молодому та зрілому генеративних станах (популяції I, II). Зрілі складаються із 15 – 20, які формують компактні утворення до 30 – 100 см (популяції V, VI, VII) і до 100 см і більше (популяції III, IV, VIII) в діаметрі. Партикули, що утворилися, можуть існувати більше року. Кількість партикул у клонах пов'язана з розмірами особин. Залежно від вікового стану материнської особини, партикули, що відокремилися, можуть перебувати в молодому і старому генеративному, субсенільному і сенільному вікових станах. Умовний вік таких партикул зменшується у міру старіння материнської особини. Визначити належність партикули до клону не складно, оскільки непогано прослідковуються межі з'єднання партикул.

Інтенсивність утворення вегетативних нащадків *C. carpatica* Pong. змінюється під впливом чинників навколишнього середовища, а також залежить від еколого-ценотичних умов і розмірів материнських рослин. Так, їхня кількість значно збільшується у вологіші роки, при цьому зростає як загальна довжина кореневищ, так і безпосередньо інтенсивність вегетативного розмноження.

Для досліджуваного таксону характерним є те, що дочірні особини, які відокремилися вегетативним шляхом, зацвітають раніше, ніж особини насінневого походження, і відповідно, швидше переходять до вегетативного розмноження. За габітусом вони майже не відрізняються від материнських рослин, за винятком листків, які мають дещо більші розміри.

Для особин вегетативного походження, як і для рослин, що виростають із насіння, характерна доволі значна смертність. Високі показники виживання вкорінених пагонів, успіх вегетативного розмноження і розростання визначаються взаємними зв'язками між пагонами через кореневище. Зниження смертності рамет спостерігається після формування коріння, а її підвищення – під час старіння рамети. Тобто на початкових етапах розвитку, коли зв'язок із материнською рослиною ще не порушений, загибель дочірніх особин відбувається дуже рідко. Найвища смертність спостерігається в латентному періоді; до моменту укорінення вона варіює залежно від зв'язку з материнською особиною; в період молодості та зрілості – вона низька й порівняно стабільна, а високою є в період старіння. Виживання молодих рослин пов'язане із конкуренцією: вищий рівень виживання спостерігається в менш зімкнених угрупованнях, тому що молоді рослини переважно більш чутливі до несприятливих умов зволоження. Виявлено також відмінності у співвідношенні молодих і старих рослин вегетативного походження в досліджуваних популяціях. В усіх випадках переважають старі – до 90 %, молоді становлять лише близько 10 %. Таке вікове співвідношення свідчить про нерівномірність відновлення на різних ділянках у межах локальної популяції.

**Висновки.** Одним із способів самопідтримання чисельності популяцій *C. carpatica* Pong. є насінневе поновлення. Важливою умовою для збереження схожості насіння є постійна наявність вологи у ґрунті. Насінневе поновлення, плодючість та урожайність досліджуваних популяцій *C. carpatica* Pong. чітко залежать від біотичних і абіотичних чинників. Здатність особин *C. carpatica* Pong. до вегетативного розмноження залежить від віку й життєвого стану материнської особини та еколого-ценотичних умов місцезростання. В усіх досліджуваних природних популяціях, а також на дослідній ділянці вегетативне розмноження домінує над насінневим і відіграє провідну роль у самопідтриманні популяцій.

#### **СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Ануфриева З. В. Дифференциальная плодovitость особей и жизнеспособность популяций / З. В. Ануфриева // Экологоические аспекты функционирования организменных систем. – Казань : КГУ, 1988. – С. 26 – 31. – Деп. в ВИНТИ 31.08.88, № 6797.

2. *Вайнагий И. В.* О методике изучения семенной продуктивности растений / И. В. Вайнагий // Ботан. журн. – 1974. – Т. 59, № 6. – С. 826 – 831.
3. *Вайнагий И. В.* Семенная продуктивность и всхожесть семян некоторых высокогорных растений Карпат / И. В. Вайнагий // Ботан. журн. – 1974. – Т. 59, №10. – С. 1439 – 1451.
4. *Вайнагий И. В.* Динаміка схожості і життєздатності насіння деяких трав'яних рослин Карпат / И. В. Вайнагий // Укр. бот. журн. – 1971. – Т. 28, № 4. – С. 449 – 455.
5. *Дмитрах Р. І.* Антекологія ентомофільних рослин субальпійського поясу Карпат / Дмитрах Р. І. // Структура високогірних фітоценозів Українських Карпат. – К.: Наук. думка. – 1993. – С. 140 – 148.
6. *Жиляєв Г. Г.* Насіннева продуктивність як ознака життєздатності популяцій трав'яних рослин Карпат / Г. Г. Жиляєв // Укр. бот. журн. – 2003. – Т. 60, № 6. – С. 705 – 713.
7. *Злобин Ю. А.* Принципы и методы изучения ценологических популяций растений / Злобин Ю. А. – Казань : Казан. ун-т, 1989. – 145 с.
8. *Комендар В. И.* К изучению биологии размножения некоторых редких и исчезающих видов растений Украинских Карпат / В. И. Комендар, В. В. Кричфалуший // Растительный покров высокогорий. – Л. : Наука. – 1986. – С. 186 – 191.
9. *Левина Р. Е.* Репродуктивная биология семенных растений / Р. Е. Левина. – М. : Наука, 1983. – 96 с.
10. *Левина Р. Е.* Способы распространения плодов и семян / Левина Р. Е. – М. : Изд-во Моск. ун-та, 1957. – 358 с.
11. *Работнов Т. А.* Луговоеведение / Работнов Т. А. – М. : МГУ, 1974. – 383 с.
12. *Работнов Т. А.* Методы изучения семенного размножения травянистых растений в сообществах / Т. А. Работнов // Полевая геоботаника. – М. ; Л. : АН СССР, 1960. – Т. 2. – С. 278 – 332.
13. *Смирнова О. В.* Структура травянистого покрова широколиственных лесов / Смирнова О. В. – М. : Наука, 1987. – 205 с.
14. *Уранов А. А.* Ценопопуляции растений (основные понятия и структура) // А. А. Уранов, Г. И. Серебрякова. – М. : Нука, 1976. – 216 с.
15. *Шалыт М. С.* Вегетативное размножение и возобновление высших растений и методы его изучения / М. С. Шалыт // Полевая геоботаника. – М. ; Л. : Наука, 1960. – Т. 2. – С. 163 – 205.
16. *Шалыт М. С.* Партикуляция у высших растений / М. С. Шалыт // Проблемы современной ботаники. – М. ; Л. : Наука, 1965. – Т. 2. – С. 117 – 121.

Luchkiv N. Y., Parpan V. I.

**REPRODUCTIVE BIOLOGY AND FEATURES OF *CENTAUREA CARPATICA* (PORC.) PORC. REGENERATION**

*Precarpathian National University named after V. Stefanyk*

Features of reproductive biology of *Centaurea carpatica* Porc. and ways of population regeneration in different ecological conditions were studied. Two types of reproductive cycles are revealed in *C. carpatica* populations: vegetative one and generative one. Vegetative reproduction occurs by the type of normal particularization and is accompanied by not profound rejuvenation of progeny. It was found that ability of specimens to vegetative propagation depends on age and vital condition of mother specimen as well as on ecological & coenotic conditions of growth. Rather high seed productivity is characteristic for *C. carpatica*. For all investigated coenopopulations of this species vegetative propagation dominates over generative one and plays the main part in renewal of population.

**Key words:** *Centaurea carpatica* Porc., seed reproduction, cloning, seed productivity.

Лучків Н. Ю., Парпан В. І.

**РЕПРОДУКТИВНА БІОЛОГІЯ І ОСОБЕННОСТІ ВОЗОБНОВЛЕННЯ *CENTAUREA CARPATICA* (PORC.) PORC.**

*Прикарпатський університет ім. В. Стефаника*

Исследованы особенности репродуктивной биологии *Centaurea carpatica* Porc., а также способы возобновления популяций в различных эколого-ценологических условиях. Обнаружено два варианта репродуктивных циклов в популяциях *C. carpatica*: вегетативный и генеративный. Вегетативное возобновление осуществляется, главным образом, по типу нормальной партикуляции и сопровождается неглубоким омоложением потомства. Установлено, что способность особей к вегетативному размножению зависит от возраста и жизненного состояния материнской особи, а также эколого-ценологических условий произрастания. У *C. carpatica* отмечен довольно высокий уровень параметров семенной продукции. Во всех исследуемых ценопопуляциях вегетативное размножение преобладает над семенным и играет главную роль в их возобновлении.

**Ключевые слова:** *Centaurea carpatica* Porc., семенное размножение, вегетативное размножение, семенная продукция.

*Одержано редколегією 7.10.2009 р.*

**І. М. ЛИЦУР \***

**ПРОГНОЗ ЗМІНИ СТАНУ ЛІСІВ НА ПЕРІОД ДО 2020 РОКУ**

*Рада по вивченню продуктивних сил України НАН України*

Розроблено прогноз розвитку лісового господарства на період до 2020 року з урахуванням трансформації економічної системи. Визначено перспективи використання лісових ресурсів у довгостроковому періоді, зміни обсягів лісогосподарських заходів. Обґрунтовано напрями розвитку лісової галузі відповідно до перспектив соціального розвитку країни та підвищення рівня добробуту населення.

**К л ю ч о в і с л о в а :** лісові ресурси, лісоресурсний комплекс, прогнозування лісогосподарської діяльності

Лісове господарство є галуззю народного господарства, тому територіальний розріз прогнозу у нього має бути ув'язаний з усім народним господарством. Кожне підприємство, виробниче об'єднання є, з одного боку, складовою галузі, а з іншого – частиною виробничо-територіального комплексу економічного району. Це зумовлює необхідність урахування у прогнозі галузевого і територіального аспектів та вірного розподілу завдань між галузевими і територіальними органами.

Стратегічним завданням лісогосподарського виробництва України є максимально можливе забезпечення лісоспоживачів власними лісосировинними ресурсами та поліпшення екологічної ситуації. Ця проблема вирішуватиметься на основі врахування таких складових лісових відносин: фінансово-економічних, правових, організаційних, управлінських засад у сфері охорони, використання і відтворення лісових ресурсів. Передумовою прогнозування лісогосподарського комплексу є реальний стан лісових ресурсів і чітке визначення цілей лісової політики у таких напрямках:

– досягнення оптимального співвідношення централізації й децентралізації управління лісами та лісогосподарським виробництвом;

– організація ведення господарства з урахуванням тенденцій у суміжних галузях, урізноманітнення форм реалізації права власності на землі лісового фонду й ліси з метою підвищення еколого-економічної ефективності їх використання та відтворення;

– визначення доцільності передання частини земель лісового фонду в комунальну, колективну або індивідуальну власність з урахуванням ресурсного і природоохоронного значення лісового фонду, а також особливостей соціально-економічної та екологічної ситуації, що склалася в Україні;

– розумного поєднання інтересів використання лісосировинних ресурсів і збереження біологічного різноманіття, посилення природоохоронної функції лісів незалежно від їх цільового призначення;

– організаційно-правової реструктуризації лісового фонду з метою поступового подолання недоліків існуючого розподілу лісів.

Реалізація комплексу заходів і упорядкування системи фінансування лісогосподарського виробництва сприятиме поступовому поліпшенню екологічної ситуації та забезпеченню народного господарства деревиною. Нині потреби в деревині задовольняються переважно за рахунок внутрішніх ресурсів. У перспективі очікується якісна активізація роботи лісогосподарського комплексу, ознаки якої вже спостерігаються. Цей факт у поєднанні із суттєвим збільшенням імпорту деревини вимагає інтенсифікації використання лісосировинної бази. Вірогідним є поступове зростання обсягів заготівлі деревини (табл. 1). Характерним стане поступове досягнення більш рівномірного їх розміщення за регіонами.

Прогнозні показники розвитку лісового господарства, наведені у табл. 1, розраховані на основі досліджень, що виконувалися у Раді по вивченню продуктивних сил України НАН України. Зокрема в рамках теми 3.1.5.63 "Схема (прогноз) розвитку і розміщення продуктивних сил України та її регіонів на тривалу перспективу" (номер держреєстрації 0100V000657, початок у I кварталі 2000 р. – закінчення у IV кварталі 2003 року) були

\* © І. М. Лицур, 2009

розроблені "Методичні рекомендації по розробці схеми (прогнозу) розвитку і розміщення продуктивних сил України та її регіонів (областей) на тривалу перспективу" [1], де в межах підрозділу 1.2.4. Лісові ресурси (с. 60 – 73) були розроблені методичні підходи щодо прогнозування розвитку лісового господарства. В рамках цієї теми також було розроблено "Прогноз розвитку і розміщення продуктивних сил України до 2015 року" [2], де в підрозділі 1.2.5. Лісові ресурси (с. 114 – 120) наведено прогноз охорони та використання лісових ресурсів України до 2015 року.

Таблиця 1

**Прогнозні показники лісового господарства**

Показник	1995	2000	2005	Прогноз		
				2010	2015	2020
Площа земель лісового фонду, млн. га	9,9	10,8	10,8	10,9	11,0	11,1
Вкриті лісовою рослинністю землі, млн. га	8,6	9,4	9,5	9,5	9,7	10,1
Загальний запас насаджень, млрд. м <sup>3</sup>	1,3	1,7	1,86	2,0	2,1	2,2
Площа стиглих насаджень, млн. га	0,5	1,0	1,0	1,1	1,1	1,2
Запас стиглих насаджень, млн. м <sup>3</sup>	119	251	260	260	270	270
Середній запас насаджень, м <sup>3</sup> / га	152	185	185	190	190	200
Лісистість, %	14,3	15,6	15,7	15,7	16,1	16,7
Заготівля деревини, всього млн. м <sup>3</sup>	9,7	11,2	17,1	18,0	19,0	20,0
Заготівля деревини рубками головного користування, млн. м <sup>3</sup>	4,6	5,2	6,9	9,0	11,0	12,0
Садіння й висівання лісу, тис. га	38,4	37,8	58,6	70,0	75,0	85,0
Створення захисних насаджень, тис. га	14,2	5,2	2,2**	4,0	6,0	8,0
Створення полезахисних лісових смуг, тис. га	2,0	0,3	0,07	1,0	1,5	2,0

*Примітки:* \*1995 рік за матеріалами лісовпорядкування 1988 р., 2000 рік за матеріалами лісовпорядкування 1996 р., 2005 рік за матеріалами лісовпорядкування 2002 року; \*\* дані за 2006 рік.

У рамках виконання теми 3.1.5.85. – "Схеми-прогнози розвитку і розміщення продуктивних сил областей України, АРК, м. Києва і Севастополя до 2015 року" (номер держреєстрації 0101V002658, початок у I кварталі 2004 р. – закінчення у IV кварталі 2005 року) були розроблені "Прогнози розвитку і розміщення продуктивних сил областей України, АРК, м. Києва і Севастополя на період до 2015 року", де по кожній області було розроблено прогноз охорони, використання і відтворення лісових ресурсів до 2015 року та прогноз розвитку і розміщення деревообробної та целюлозно-паперової промисловості. Виходячи з цих матеріалів, а також сучасних тенденцій розвитку економіки з урахуванням прогнозних показників Мінекономіки України нами розроблені прогнозні показники розвитку лісового господарства до 2020 року.

Водночас у прогнозі не враховано, що у процесі потепління клімату на території України можуть відбуватися трансформація типів лісу, його видового складу, зміни продуктивності та стійкості.

У перспективі передбачається довести обсяг лісозаготівель усіма видами рубок до 20 млн. м<sup>3</sup> щорічно. В лісах 1, 2 та 3 категорій захисності, придатних для експлуатації, передбачається проведення в обмежених обсягах так званих лісовідновних рубок. У комплексі з удосконаленням стягнення плати за спеціальне використання лісових ресурсів та користування земельними ділянками лісового фонду це дасть змогу дещо вирівняти обсяги лісозаготівель, підвищити надходження платежів за використання лісових ресурсів до бюджету. Це своєю чергою дасть змогу поліпшити фінансування робіт із лісовідновлення й лісорозведення, зробити їх менш залежними від централізованого фінансування.

Лісовідновлення (садіння й висівання лісу) передбачається проводити на площі 80 – 85 тис. га щорічно (див. табл. 1). Випереджаючими темпами воно буде здійснюватись у лісодефіцитних східних областях країни. Передбачається постійне поліпшення якості лісових культур, зокрема їх породного складу, селекційних характеристик. Очікується поліпшення фінансового й матеріально-технічного забезпечення лісових селекційних станцій і базових розсадників. Для збільшення площ садіння цінних лісових культур у межах

лісового фонду обсяги реконструкції малоцінних і низькопродуктивних насаджень збільшаться до 1,5 – 2 тис. га щорічно.

За межами існуючого лісового фонду прогнозується збільшення обсягів створення захисних лісових насаджень у ярах, балках, на пісках та інших невіддях (див. табл. 1). Обсяги цих важливих як із господарського, так і соціально-екологічного погляду робіт будуть доведені до 8 тис. га щорічно порівняно з 2,2 тис. га у 2005 р. Суттєве зростання цих обсягів очікується у лісодефіцитних економічних районах, де вкрай необхідно підвищити лісистість території. Завдяки цьому в перспективі очікується поліпшення розміщення лісових насаджень у регіональному розрізі, що позитивно позначиться на екологічній ситуації території та у перспективі стане вагомим доповненням до вітчизняної лісосировинної бази. Значна частина захисних лісових насаджень створюватиметься у прибережних смугах уздовж річок і берегів водоймищ. Це сприятиме поліпшенню гідрологічного режиму, що останнім часом є однією з нагальних потреб життєдіяльності суспільства. Внаслідок здійснення зазначених заходів певні кошти, що виділяються на будівництво й експлуатацію водогосподарських споруд, можна реально зекономити й використати на інші потреби (частково на розширення робіт із захисного лісорозведення).

Пріоритетним видом лісогосподарських робіт є садіння полезахисних лісових смуг, обсяги створення яких катастрофічно зменшилися з 2 тис. га в 1995 р. до 70 га у 2005 р. (майже у 30 разів). У перспективі передбачається поступове збільшення площі полезахисних лісових смуг і доведення їх до 1,6 – 2,0 тис. га (див. табл. 1), що передбачено "Державною програмою "Ліси України" на 2002 – 2015 роки (постанова КМУ від 29 квітня 2002 р. № 581) та "Першочерговими заходами щодо створення захисних лісових насаджень на невіддях і в басейнах річок" (схвалено постановою Кабінету Міністрів України від 28 лютого 2001 р. № 189).

Невідкладного вирішення потребує проблема розробки чіткого механізму відповідальності суб'єктів господарської діяльності, органів центральної і регіональної виконавчої влади та місцевого самоврядування за конкретне виконання окреслених показників. Питання цільового фінансування має вирішуватися на міжгалузевому рівні з метою знаходження альтернативних бюджетних джерел на базі державних гарантій щодо подальшого володіння, користування й розпорядження кінцевою продукцією плантаційного лісовирощування.

У лісоресурсному комплексі певна частка припадає на ресурси недеревного рослинного походження: дикорослі плоди і ягоди, лікарську й технічну сировину тощо. У прогнозному періоді передбачається розробка практичних методичних рекомендацій щодо їх економічного оцінювання у складі державного і регіонального кадастрів природних ресурсів, удосконалення способів оперативної статистичної звітності. Наукові дослідження природних недеревинних ресурсів мають включати їх інвентаризацію, розробку доступних методів обліку, картування, вивчення біоекологічних особливостей, а також заходи щодо підвищення продуктивності природних заростей і комплекс природоохоронних заходів, які б поєднували інтенсивну експлуатацію ресурсів із їх відновленням і примноженням. Подібні питання вирішуватимуться також стосовно ресурсів лісової мисливської фауни, що дасть змогу залучити їх до складу реальних джерел поповнення бюджету платежами за спеціальне використання лісових ресурсів.

У "Лісовому кодексі України" вказується на необхідність суворого контролю за використанням запасів корисних рослин недеревного ярусу. Але на практиці такий контроль здійснюється недостатньо: відмічається підвищене рекреаційне навантаження лісових масивів, порушення строків і методів збору фруктово-ягідних та лікарських рослин. Охорона й відновлення корисних рослин лісів – важливе і перспективне завдання, вирішення якого дасть змогу максимально використати природні недеревинні ресурси як нині, так і в майбутньому.

На стан лісових екосистем негативно впливають як природні, так і антропогенні чинники. До перших належать техногенне забруднення, зміна гідрологічного режиму

територій, хвороби рослин, пошкодження комахами та стихійні явища – вітровали, буреломи, надмірне рекреаційне навантаження, випасання худоби та дія інших негативних чинників. Прогнозувати ці стихійні явища з високим ступенем вірогідності дуже важко, що підтверджується даними попередніх років. У зв'язку з цим на перспективу передбачається удосконалення методів профілактичної роботи, посилення відповідальності за порушення правил безпеки, обмеження неорганізованої рекреації та доступу транспортних засобів до лісового фонду під час вегетаційного періоду. Лісові насадження України щороку пошкоджуються різними видами комах і хвороб. Загальна площа уражених ними лісів, підпорядкованих Держкомлісгоспу, у 2006 р. становила 533,4 тис. га, з них у насадженнях на площі 218,6 тис. га (40 %) потрібно було проведення заходів захисту лісу. Для Карпатського регіону значною проблемою є всихання похідних ялиників, тобто таких, що ростуть у невідповідних для них лісорослинних умовах. Нині ялинові насадження у регіоні займають площу 661,1 тис. га, із них похідні ялиники – 184,3 тис. га (29 %).

Загалом існуючі форми господарювання певною мірою стримують економічний розвиток лісогосподарського комплексу. В перспективному періоді будуть здійснюватися цілеспрямовані заходи щодо їх удосконалення, які передбачають виважене збалансування впливу важелів державного управління із цивілізованими ринковими відносинами суб'єктів господарської діяльності.

#### **СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Методичні рекомендації по розробці схеми (прогнозу) розвитку і розміщення продуктивних сил України та її регіонів (областей) на тривалу перспективу. – К.: РВПС України НАН України, 2001. – 329 с.
2. Прогноз розвитку і розміщення продуктивних сил України до 2015 року. – К.: РВПС України НАН України, 2004. – 370 с.

Lytsur I. M.

PROGNOSIS OF CHANGE OF FOREST CONDITION FOR PERIOD TILL 2020

*CSPF of Ukraine NAS of Ukraine*

Forecast of development of forest management for period till 2020 is developed in view of transformation of economic system. Prospects of use of forest resources in the long-term period, changes of volumes of forestry measures are determined. Directions of development of forest branch as a whole according to prospects of socio-economic development of country and increase of a standard of population well-being are described.

**K e y w o r d s :** forest resources, forestry complex, prediction of forestry activity.

Льщур И. Н.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ СОСТОЯНИЯ ЛЕСОВ НА ПЕРИОД ДО 2020 ГОДА

*Совет по изучению продуктивных сил Украины НАН Украины*

Разработан прогноз развития лесного хозяйства на период до 2020 года с учетом трансформации экономической системы. Определены перспективы использования лесных ресурсов в долгосрочном периоде, изменения объемов лесохозяйственных мероприятий. Обоснованы направления развития лесной отрасли в целом согласно перспективам социально-экономического развития страны и повышения уровня благосостояния населения.

**К л ю ч е в ы е с л о в а :** лесные ресурсы, лесоресурсный комплекс, прогнозирование лесохозяйственной деятельности.

*e-mail:* [koval@rvps.kiev.ua](mailto:koval@rvps.kiev.ua)

*Одержано редколегією 12.12.2008 р.*

УДК 630\*651.7

**А. С. ТОРОСОВ<sup>1</sup>, Ю. В. ХАРЧЕНКО<sup>1</sup>, І. М. ЖЕЖКУН<sup>2</sup> \***  
**ПЕРСПЕКТИВИ ЗАЛУЧЕННЯ ПРИВАТНИХ СТРУКТУР ДО ВИКОНАННЯ**  
**РОБІТ У ДЕРЖАВНОМУ ЛІСОВОМУ ГОСПОДАРСТВІ**

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

2. *ДП "Новгород-Сіверська лісова науково-дослідна станція" УкрНДЦЛГА*

Охарактеризовано закордонний досвід використання приватних структур для виконання лісогосподарських робіт в державному лісовому господарстві. Обґрунтовані перспективи впровадження сучасних організаційних форм господарювання в лісову галузь країни.

Ключові слова: лісогосподарські роботи, суб'єкти підприємницької діяльності, економія коштів, законодавство.

Впровадження сучасних організаційних форм господарювання в державному лісовому господарстві, зокрема залучення приватного сектора до виконання лісогосподарських робіт, вимагають поглибленого вивчення цього позитивного європейського досвіду. Цей досвід свідчить про ефективність розмежування господарських функцій із виконанням робіт суб'єктами підприємницької діяльності (надалі – СПД) і контролем за їх якістю державними лісогосподарськими підприємствами. У своїй більшості залучення СПД до виконання лісогосподарських робіт сприяє покращенню лісівничо-економічних показників діяльності державних підприємств [1, 5, 11].

На особливу увагу заслуговує досвід ведення лісового господарства в Польщі. В лісовому господарстві країни виникла потреба в ефективнішому управлінні, що призвело до пошуку рішень, які б змогли забезпечити необхідну якість лісогосподарської діяльності та підвищення ефективності виробництва. У зв'язку з цим, передбачалося звільнити відповідні служби лісового господарства від спостереження за виробничим процесом, що дало змогу раціоналізувати організаційну структуру і знизити вартість управління лісами [12]. На виконання зазначених рішень було прийнято низку нормативно-правових актів, які регламентували порядок створення, діяльності та співробітництва підприємницьких структур у державному лісовому господарстві. На початку 90-х років минулого століття із колишніх працівників надлісництв (державні підприємства лісового господарства) створювали фірми з надання лісових послуг. Створення приватних підприємств, які ведуть самостійну виробничу діяльність на підрядних засадах у державному лісовому господарстві, відбувалося двома шляхами. Перший – за ініціативою тих працівників, що виявили самостійне бажання заснувати власне підприємство, другий – здійснювало Управління Державними Лісами Польщі, створюючи із працівників надлісництв окремі структурні підрозділи з надання послуг лісовому господарству. В період 1992 – 1999 рр. у структурі зайнятих в лісовому господарстві кількість працюючих у приватних підприємствах була однаковою з кількістю постійно працюючих у державних структурах [9].

На початковому етапі реформ для стимулювання державних підприємств щодо створення та залучення СПД для виконання лісогосподарських робіт у надлісництвах застосовували такі розцінки на послуги СПД, що були на 5 % менші, ніж при виконанні аналогічних робіт штатними працівниками. Однак, одержавши відчутну економію, надлісництва в подальшому знижували вартість надання цих послуг, користуючись високим рівнем безробіття в сільській місцевості, де робітники згодні були працювати за найнижчими розцінками. Керівники надлісництв прийняли за основний критерій вибору виконавців пропоновану підрядниками низьку ціну за свої послуги, а професіоналізм робітників, технічна оснащеність СПД і технологія виконання ними лісогосподарських робіт посідали другорядні місця. В цей проміжок часу утворені колишніми працівниками надлісництв приватні фірми були невеликими, слабо організованими, не мали знань з економіки, що негативно відбивалося на впровадженні ринкових організаційних форм господарювання в лісовому господарстві країни.



Проте, у процесі реформ удосконалювалися нормативно-правова база та механізм залучення СПД в державні підприємства для виконання лісогосподарських робіт. Нині вибір фірми, яка буде надавати послуги надлісництву, відбувається у формі тендера наприкінці року на наступний рік. Надлісництво формує пакет робіт, які необхідно виконати з указаною середньою ціною пакета послуг. На основі даних тендера підрядчик виконує розрахунки собівартості виконання замовлених робіт відповідно до єдиного каталогу трудомісткості на виконання кожного виду операцій з наступною пропозицією середньої ціни пакету. Перевагу мають ті фірми, що пропонують найкращі умови, переважно нижчу ціну. Важливим є розрахунок вартості й оплата кожної конкретної операції, зокрема, заготівлі, трелювання, збирання лісосічних залишків тощо. Фірма виконує лише ті роботи, що обговорені в договорі і підлягають оплаті. Офіційно всі розцінки за роботи необхідно розраховувати на підставі існуючих таблиць і поправочних коефіцієнтів, зважаючи на нормоутворюючі фактори (наприклад, відстань трелювання, рельєф місцевості, породний склад насадження тощо). На практиці кожний територіальний державний орган управління має дотримуватися Закону про публічне замовлення й запрошувати пропозиції. Між сторонами укладається контракт на виконання роботи (послуги), який оформляється письмово.

Проведені дослідження [9] свідчать, що 23,5 % багатоособових лісових фірм (які дали відповідь на анкету Варшавського НДІ лісового господарства) мають багаторічні договори з надлісництвами на виконання послуг, але найбільш поширеним є укладання договорів на рік. Трапляються й поодинокі доручення на виконання робіт на піврічний і кварталний термін, проте багаторічні договори надають можливість приватним лісовим фірмам здійснювати придбання дорогого спеціального обладнання, тобто у них з'являється гарантія окупності власного капіталу.

Останнім часом на ринку приватних послуг у Польщі спостерігається тенденція до формування комплексного пакету робіт (рубки догляду, головні рубки, обробіток ґрунту, садіння лісу) та істотного підвищення мінімальних вимог до виконавців, зокрема наявність суворо визначеного набору спеціалізованої техніки, кваліфікованого персоналу тощо. Кількість зайнятих у державних лісових підприємствах постійно зменшується з одночасним збільшенням кількості працюючих у приватних підприємствах [10] (табл. 1).

*Таблиця 1*

**Порівняльна характеристика кількості зайнятих в державних і приватних лісових підприємствах, чол.**

Всього працюючих	Рік		
	2004	2005	2006
державні підприємства	26505	26088	25860
приватні підприємства	18629	18910	21304

Кількість приватних підприємств у Польщі станом на початок 2007 року сягала 4728, що на 32,3 % менше порівняно із 2002 роком, що пов'язане із зменшенням кількості одноосібних підприємців [10]. Генеральна Дирекція Державних Лісів вважала організаційну структуру із одноособових і малих підприємств (від 2 до 5 працюючих) недосконалою, оскільки вони володіли незначним капіталом, застосовували застарілі технічні засоби, не мали відповідних знань з управління, у них спостерігалися недоліки при веденні обліку та звітності, була відсутня стратегія розвитку. Тому кількість підприємств із чисельністю постійно зайнятих працівників у них від 6 до 10 і від 11 до 20 чоловік збільшилася на 8,8 і 25,7 % відповідно (табл. 2).

Загалом витрати на виконання одиниці обсягу робіт при їх виконанні одноособовими підприємствами перевищують аналогічні в багатоособових (табл. 3).

Сучасний рівень розвитку сектора лісових послуг у Польщі визначається високим ступенем його організованості, тому значна увага приділяється підвищенню активності СПД, їх участі у прийнятті рішень на державному рівні шляхом створення асоціацій приватних лісових підприємств.

У ході реформ у Литві [5] створення СПД було здійснено шляхом передання механізмів і технічних засобів штатним робітникам державних підприємств. На початку організаційних перетворень (подібно до Польщі) у Литві також організували невеликі за кількістю працюючих бригади й кооперативи, яких переважно залучали на виконання робіт, пов'язаних із рубками лісу. Нині приватні підприємства, які спеціалізуються на лісозаготівельних роботах, нараховують до 100 працівників і здійснюють вирубаня лісу в кількох підприємствах. Вони відповідають за дотримання правил техніки безпеки та виконання протипожежних заходів. Нині 90 % лісозаготівель здійснюють приватні компанії, з якими укладаються договори за підсумками відповідних конкурсів. Лише 10 % цих робіт виконують лісгоспи з допомогою найнятих сезонних робітників.

Таблиця 2

**Характеристика приватних підприємств, які виконують роботи в Державних Лісах Польщі  
(Генеральна Дирекція Державних Лісів)**

Роки	Кількість приватних підприємств, шт. / % *								
	усього	одноособові	з них					багатоособові	разом
			кількість постійно зайнятих працівників, чол.						
			2 – 5	6 – 10	11 – 20	21 – 25	понад 25 чол.		
2002	7539 100	3287 43,6	4252 56,4	3004 39,8	796 10,6	330 4,3	55 0,7	67 1,0	
2006	4728 100	1233 26,1	3495 73,9	2133 45,1	866 18,3	415 8,8	33 0,7	48 1,0	

\*) Дані стосуються лісових підприємств, які відповіли на анкету Варшавського науково-дослідного інституту лісового господарства

Таблиця 3

**Середня ціна послуг, які виконували приватні лісові підприємства в Державних Лісах Польщі  
у 2006 році**

Підприємства*	Кількість	Вид наданих послуг							
		рубка лісу	розкряжування деревини	заліснення і лісовідновлення	догляд за л/к	ранні рубки догляду	пізні рубки догляду	вивезення деревини	обробіток ґрунту під лісовідновлення
		злоті / м <sup>3</sup>		злоті / га				злоті / м <sup>3</sup>	злоті / га
Одноособові	1233	15,7	16,7	1424,6	315,9	316,1	357,6	17,1	588,1
Багатоособові	3495	17,3	14,9	1213,9	113,3	314,1	348,9	15,8	664,2

\*) Дані стосуються лісових підприємств, які відповіли на анкету Варшавського науково-дослідного інституту лісового господарства

Приватні фірми за договорами з підприємствами здійснюють також вивезення деревини. Нині вони забезпечують транспортування близько половини заготовленої деревини, але Генеральне лісництво з метою підвищення рентабельності лісгоспів ставить завдання збільшити цей показник. Переробка деревини проводиться лише приватними компаніями. Усі наявні в лісгоспах виробничі потужності з переробки деревини були реалізовані приватним власникам. Приватизація переробного комплексу дала змогу швидко модернізувати виробниче обладнання та процес переробки деревини загалом.

Лісгоспи прагнуть отримати максимально можливі прибутки. В нових умовах роботи посилилася роль служб, які займаються маркетингом, забезпечують проведення конкурсів і аукціонів. У штатному розписі лісгоспів зросла частка економістів і фахівців з фінансової справи. При цьому престижною стала робота фахівців-лісівників. Призначення на посаду лісничого проводиться переважно за конкурсом, де обов'язковою вимогою до претендентів є наявність вищої освіти та 5 – 10 років стажу роботи.

Проведення продажу деревини на конкурсах і аукціонах, конкурсного відбору підрядників на вирубаня і транспортування деревини створило в лісовому господарстві Литви конкурентне середовище, унеможливило не обрахований збут деревини, підвищило якість лісокористування. Кожен учасник процесу – лісгосп, покупець деревини, приватна компанія

з вирубання й вивезення лісу – контролюють одне одного. Зокрема, приватні компанії не візьмуть на переробку неоформлену належним чином деревину, оскільки не зможуть відзвітуватися перед податковою інспекцією. При виявлених порушеннях блокуються банківські рахунки приватних фірм, що практично загрожує їм банкрутством.

Вивчення досвіду інших країн [5, 11], насамперед постсоціалістичних, свідчить про прогресивність інституціональних перетворень у лісовому господарстві на засадах ринкової економіки, у тому числі доцільність створення й залучення приватних структур до виконання лісогосподарських робіт у державному лісовому секторі.

Для впровадження сучасних організаційних форм господарювання в лісовому господарстві України створене відповідне правове поле. За роки незалежності законодавча база країни, в тому числі природоохоронного спрямування удосконалюється у напрямку її відповідності соціально-економічним змінам, що відбуваються у країні. Стосовно лісового господарства – це прийняття нової редакції Лісового кодексу України [4]; розробка Державної цільової програми "Ліси України" на 2010–2015 роки [2] і "Концепції реформування та розвитку лісового господарства на період до 2015 року" [3]. Саме в "Концепції..." передбачено створення конкурентних засад формування послуг лісовому господарству приватними підприємствами. Діючі нормативно-правові акти: постанови Кабінету Міністрів України "Тимчасове положення про закупівлю товарів, робіт і послуг за державні кошти" [8]; "Про порядок формування та розміщення державних замовлень на поставку продукції для державних потреб і контролю за їх виконанням" [6]; "Про організаційні заходи щодо функціонування системи державних закупівель" [7] та інші дають змогу СПД повною мірою функціонувати в лісовій галузі. При цьому, слід очікувати зміни функцій управління в державних підприємствах лісового господарства через їх дистанціювання від приватних структур, а їх взаємовідносини як незалежних суб'єктів господарювання будуть засновані на договірних засадах із дотриманням відповідного балансу інтересів обох сторін. Підприємство матиме можливість вибору СПД на конкурсних засадах, де основним критерієм виступатиме якість виконання лісогосподарських робіт і запропонована нижча ціна. Перехід на сучасні організаційні форми господарювання дасть змогу ліквідувати зайві адміністративні надбудови – економічно недоцільно утримувати великий штат адміністративного персоналу лісгоспу та лісництв при зменшенні чисельності постійних робітників і технічних засобів виробництва.

Водночас, слід враховувати проблеми, які загалом притаманні функціонуванню приватного сектора економіки країни – малого та середнього бізнесу. В зазначеному контексті лісове господарство не є виключенням. Робота СПД в окремих випадках може бути порівняно не вигідною для їх працівників – працівники в складі СПД зазвичай мають менші соціальні гарантії (оплата відпусток, лікарняних, путівок на відпочинок, відрахування в пенсійний фонд із реального розміру заробітної плати тощо) порівняно зі штатними працівниками підприємств. З іншого боку, приватні структури не завжди декларують реальні обсяги заробітної плати своїх працівників, що призводить до недоотримання відповідних податків і зменшення надходжень у соціальні фонди. Зазначені проблеми стосуються не такою мірою лісового господарства, як розвитку економіко-правових відносин загалом у країні – вони належать до категорії з умовною назвою "хвороба росту" економіки.

Вже декілька років у лісовій галузі проводиться широкомасштабний експеримент у різних регіонах країни щодо залучення СПД до виконання лісогосподарських робіт – у 2008 році Колегія Держкомлісгоспу України прийняла рішення щодо розповсюдження цієї сучасної організаційної форми господарювання. Тому необхідно детально вивчити вітчизняний досвід роботи СПД в лісовій галузі з визначенням відповідних соціально-економічних критеріїв їх залучення у лісове господарство. Окрім того, на рівні Держкомлісгоспу України доцільно створити банк електронної інформації з пропозиціями щодо обсягів робіт у кожному лісгоспі й перелік потенційних приватних виконавців цих робіт, які отримали державну ліцензію із зазначенням їх виробничих потужностей. Наявність

загальнодоступного банку таких пропозицій робіт і їх виконавців дасть змогу створити прозорий ринок лісогосподарських послуг для виконання робіт СПД.

**Висновок.** Вивчення досвіду інституціональних перетворень у державному лісовому секторі європейських країн свідчить про доцільність залучення приватних структур до виконання лісогосподарських робіт.

Існуюча нормативно-правова база в Україні дає змогу впровадити сучасні організаційні форми господарювання в лісову галузь країни. Нині державні підприємства лісового господарства майже в усіх регіонах практикують виконання робіт СПД. Необхідно ретельно вивчити взаємовідносини СПД та державних підприємств із аналізом динаміки лісівничо-економічних показників виробничо-господарської діяльності. Зважаючи на короткий термін впровадження нових організаційних форм господарювання в лісовому господарстві, потрібен певний час для узагальнення досвіду, що дасть змогу удосконалити відповідну нормативно-правову документацію та економічні взаємовідносини між державними лісогосподарськими підприємствами та СПД.

### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Волосецкая А., Бобко А., Шаренко С., Савин А.* Выгодное пользование // Бизнес. Спецвыпуск. – № 44 от 31.10.05. – С. 106 – 108.
2. Державна цільова програма "Ліси України" на 2010 – 2015 роки [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=977-2009-%EF>.
3. Концепція реформування та розвитку лісового господарства. Затверджена Розпорядженням Кабінету Міністрів України від 18.04.2006 р. № 208-р.
4. Лісовий Кодекс України // Кодекси України. – 2006. – №6 – К.: Форум, 2006. – 74 с.
5. Материали Международной конференции (Пушкино, 21 – 22 марта 2007 года). "Поддержка реформы в лесном секторе России и стран Юго-Восточной Европы опытом стран – новых членов Евросоюза" / под ред. Я. Илавски и Э. Вьялькю). – НИИ леса Финляндии, филиал г. Йюэнсуу, 2008. – 263 с.
6. Постанова Кабінету Міністрів України від 29 лютого 1996 р. № 266 "Про Порядок формування та розміщення державних замовлень на поставку продукції для державних потреб і контролю за їх виконанням" [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=266-96-%EF>.
7. Постанова Кабінету Міністрів України від 27 вересня 2000 р. №1469 "Про організаційні заходи щодо функціонування системи державних закупівель" [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=1469-2000-%EF>.
8. Постанова Кабінету Міністрів України від 28 березня 2008 р. №274 "Тимчасове положення про закупівлю товарів, робіт і послуг за державні кошти" [Електронний ресурс] - Режим доступу: [http://search.ligazakon.ua/l\\_doc2.nsf/link1/ed\\_2008\\_03\\_28/an/34/KP080274.html#34](http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/ed_2008_03_28/an/34/KP080274.html#34)
9. *Kocel J., Jodlowski K.* Forestry contractors in Poland in the light of questionnaire surveys, p. 27-37./In "Private forestry contractors in Central and Eastern European countries" / Edited by Krzysztof Jodlowski and Janusz Kocel. – Warsaw, 2006. – 127 p.
10. Leśnictwo 2007. Główny Urząd Statystyczny, seria "Informacje i Opracowania Statystyczne" – Warszawa, 2009. – 290 s. [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://www.lp.gov.pl/Members/puls/201elesnictwo-2007201d-gus-o-lasach-i-lesnictwie-polski-i-swiata/?searchterm=sześć>.
11. Private forestry contractors in Central and Eastern European countries / Edited by Krzysztof Jodlowski and Janusz Kocel, Warsaw, 2006. – 127 p.
12. *Ustawa o lasach z dnia 28 września 1991 r.* [Електронний ресурс] – Режим доступу: [www.biolog.pl/nauka-11.html](http://www.biolog.pl/nauka-11.html).

Torosov A. S.<sup>1</sup>, Kharchenko Yu. V.<sup>1</sup>, Zhezhkun I. N.<sup>2</sup>

PROSPECTS OF ATTRACTION OF PRIVATE STRUCTURES TO PERFORMANCE OF WORKS IN THE STATE FOREST ENTERPRISE

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

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

A brief description of foreign experience is given concerning the use of private forest enterprises in the forest sector to perform forestry operations. Prospects have been substantiated as for introducing the positive foreign experience in attracting private forest enterprises to perform forestry operations in the forest sector of Ukraine.

**Key words:** forestry operations, private forest enterprises or subjects of entrepreneurial activity, saving of funds, legislation.

Торосов А. С.<sup>1</sup>, Харченко Ю. В.<sup>1</sup>, Жежкун И. Н.<sup>2</sup>

**ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИВЛЕЧЕНИЯ ЧАСТНЫХ СТРУКТУР К ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТ В ГОСУДАРСТВЕННОМ ЛЕСНОМ ХОЗЯЙСТВЕ**

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

*2. ГП "Новгород-Северская лесная научно-исследовательская станция" УкрНИИЛХА*

Охарактеризован зарубежный опыт использования частных структур для выполнения лесохозяйственных работ в государственном лесном хозяйстве. Обоснованы перспективы внедрения современных организационных форм хозяйствования в лесном хозяйстве страны.

**Ключевые слова:** лесохозяйственные работы, субъекты предпринимательской деятельности, экономия средств, законодательство.

*Одержано редколегією 7.10.2009 р.*

УДК 630\* 67

**Є. С. ЗУЄВ \***

**ЩОДО ПИТАННЯ ІНТЕГРАЛЬНОГО ОЦІНЮВАННЯ  
ФІНАНСОВОГО СТАНУ ПІДПРИЄМСТВ ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА**

*Український орден "Знак Пошани" науково-дослідний інститут лісового  
господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького*

Розглянуто сутність методик оцінювання, прогнозування фінансового стану та передумови їх використання суб'єктами господарювання. Опрацьовано методологію дискримінантного моделювання до здійснення економічної діагностики підприємств лісового господарства та побудовано відповідну модель їх інтегральної оцінки. Зазначена модель може бути використана як індикатор поточного фінансового стану підприємств лісового господарства лісозабезпечених регіонів.

**К л ю ч о в і с л о в а :** діагностика, інтегральна модель, фінанси, аналіз, лісогосподарське підприємство.

У ринкових умовах основою прибуткової діяльності та стабільного положення підприємства є його фінансова стійкість. Вона відбиває такий стан фінансових ресурсів, при якому підприємство, вільно маніпулюючи грошовими засобами, здатне шляхом ефективного їхнього використання забезпечити безперебійний процес виробництва й реалізації продукції, а також мінімізувати витрати на його розширення й відновлення.

Визначення границь фінансової стійкості підприємств належить до найбільш важливих економічних проблем, оскільки недостатня фінансова стійкість може призвести до відсутності у підприємств засобів для розвитку виробництва, подальшої неплатоспроможності і врешті-решт до банкрутства, а надлишкова стійкість перешкоджатиме зростанню, обтяжуючи витрати підприємства зайвими запасами й резервами. Особливо це стосується українських підприємств, які функціонують в умовах макроекономічної нестабільності в період проведення соціально-економічних реформ.

З метою вирішення одного з найважливіших завдань теорії антикризового управління підприємством – діагностики ймовірності банкрутства та перспективного оцінювання фінансових наслідків його виникнення – у практиці комплексного економічного аналізу широко використовують сучасні методики виявлення, розпізнавання та прогнозування несприятливих тенденцій розвитку господарських суб'єктів. У більшості з них пропонується як інструментарій класичний багатовимірний лінійний аналіз. Альтернативні методичні підходи, які б ураховували прийняття господарських рішень в умовах невизначеності – нечітко-множинний аналіз або нечіткі нейронні мережі, на жаль, ще не отримали широкого розповсюдження. Зазначені методи дають змогу моделювати фінансову діяльність в умовах неповної вхідної інформації, що безперечно розширяє можливості комплексної економічної діагностики та підвищує точність аналітичних розрахунків.

Основною методикою прогнозування стану неплатоспроможності та банкрутства підприємств, яку найчастіше використовують у сучасній науковій літературі, є багатофакторна модель оцінювання фінансового стану, що побудована за допомогою дискримінантного аналізу [15]. Метою застосування подібного підходу є вивчення та вимірювання впливу рівня незалежних факторних показників – результатів фінансово-господарської діяльності підприємства на залежний інтегральний показник фінансового стану [8]. Розподіл господарських суб'єктів за умовними класами прогнозованої платоспроможності здійснюють на підставі побудови лінії розмежування, або дискримінантної функції:

$$Z = a_1X_1 + a_2X_2 + \dots + a_nX_n, \quad (1)$$

де:  $Z$  – диференційний індекс (інтегральний показник фінансового стану);  
 $X_1, X_2, \dots, X_n$  – незалежні змінні (показники) дискримінантної моделі;

\* © Є. С. Зуєв, 2009

$a_1, a_2, \dots, a_n$  – параметри перемінних дискримінантної моделі.

У зарубіжних країнах найбільш поширеними є дискримінантні факторні моделі оцінювання фінансового стану, що побудовані за допомогою мультиплікативного дискримінантного аналізу (Multiple-discriminant analysis – MDA) Альтмана [19], Тоффлера та Тішоу [21], Беєрмана [20], Ліса [11]. Можливості цих моделей щодо прогнозування стану фінансової неспроможності та банкрутства національних підприємств неодноразово вивчали українські науковці та економісти [2, 5, 7, 13]. На думку більшості експертів, відомі у світі алгоритми інтегрального оцінювання фінансового стану не повною мірою підходять для завдань антикризового фінансового управління вітчизняними підприємствами та потребують суттєвої адаптації у зв'язку з невідповідністю умов господарювання, розбіжностями у законодавчому та інформаційному підґрунтях.

Крім того, частиною науковців було розроблено аналогічні дискримінантні моделі із власними параметрами на підставі даних вибіркової сукупності господарських суб'єктів країн пострадянського простору. Серед них: в Україні – Т. Г. Бень та С. Б. Довбня [1], А. В. Матвійчук [8], К. В. Орехова та О. С. Ткаченко [9], М. Ф. Рибченко та К. М. Коробка [10], О. А. Сметанюк [14], О. Терещенко [15], Н. Ткаченко й Л. Таратута [16], В. В. Чепурко [18]; в Росії – О. П. Зайцева [4], Р. С. Сайфулін і Г. Г. Кадиков [12], А. Колишкін [6], Г. В. Давидова та А. Ю. Беліков [3]; у Білорусі – Г. В. Савицька [11]. Особливості економічного розвитку кожної країни, відмінності у методичних підходах до підбору показників (факторів впливу) та переважна галузева спрямованість зазначених моделей суттєво обмежують коло їхнього використання.

Специфіка лісогосподарського виробництва, яка пояснюється насамперед великою тривалістю виробничого циклу та сезонністю низки господарських робіт висувають особливі вимоги до підприємств щодо структури капіталу, рівня показників ліквідності та платоспроможності, оборотності, забезпеченості матеріально-технічними запасами тощо. Рациональне планування, організація та контроль поточної лісогосподарської діяльності можливі лише на підставі використання сучасних методів діагностики, моніторингу та прогнозування небажаних економічних явищ і процесів. Тому для лісового господарства України необхідно розробити власну інтегральну модель оцінювання фінансового стану, яка б урахувала облікові параметри національної економіки та галузеву специфіку лісогосподарського виробництва. Для її побудови потрібно застосувати комбінацію найбільш вагомих для цієї галузі факторних показників, що дасть можливість зробити достовірні висновки стосовно фінансової платоспроможності та забезпечить високу точність класифікації.

Методику проведення багатофакторного дискримінантного аналізу докладно описано у спеціальній науковій літературі [15, 17] і її недоцільно додатково висвітлювати в межах цієї статті. Достатньо відзначити, що дискримінантний аналіз вирішує задачі побудови дискримінантної функції та класифікації об'єктів за принципом максимальної подібності (віднесення окремого спостереження до одного із класів на підставі певного набору параметрів).

На першому етапі здійснювали відбір факторів або незалежних змінних дискримінантної моделі. З цією метою було проведено розрахунки та надано економічну оцінку аналітичних показників фінансово-економічної діяльності лісгоспів Новгород-Сіверського Полісся (Чернігівського та Сумського ОУЛМГ). Вибір як об'єктів аналізу лише підприємств лісозабезпечених регіонів країни – Полісся та Лісостепу пояснюється необхідністю однорідного оцінювання впливу природно-кліматичних умов ведення лісового господарства на рівень фінансових показників діяльності лісгоспів. Джерелом економічної інформації постали облікові дані річної фінансової звітності за 2003 – 2008 роки: форма № 1 "Баланс підприємства", форма № 2 "Звіт про фінансові результати", форма № 3 "Звіт про рух грошових коштів", форма № 4 "Звіт про власний капітал" і форма № 5 "Примітки до річної фінансової звітності".

За результатами аналізу зазначеної статистичної інформації було відібрано 40 незалежних фінансових звітів із різним рівнем фінансової стійкості ("стійкий" – "нестійкий") та проведено попередній відбір найбільш значущих вхідних факторів, які охоплюють усі основні групи фінансово-економічних показників діяльності лісогосподарських підприємств (коефіцієнти, що відповідають за формування поточного фінансового стану: ліквідності й платоспроможності, оборотності, рентабельності, структури капіталу тощо). Доречно вказати на деяку умовність отриманих аналітичних коефіцієнтів, наприклад, груп прибутковості та рентабельності (остання у найкращому випадку не перевищує 13%), що очевидно пояснюється небажанням суб'єктів господарювання, незалежно від рівня фінансової стійкості, декларувати реальні доходи. Зважаючи на велику різноманітність фінансових коефіцієнтів, відмінності в рівні їх критичних оцінок і труднощі стосовно побудови моделі фінансової діагностики, що виникають у зв'язку з цим, бажано розглядати найбільш стійки до можливих змін показники.

Подальший аналіз включав групування найбільш вагомих коефіцієнтів фінансової звітності підприємств Новгород-Сіверського Полісся та визначення щільності кореляційного зв'язку між ними. З розрахунків було виключено фінансові коефіцієнти із щільною кореляційною залежністю, насамперед ті, що об'єднані в одну аналітичну групу фінансового аналізу та розраховуються на підставі одних і тих самих статей балансу. Серед них: коефіцієнт оборотності матеріальних оборотних засобів і коефіцієнт швидкої ліквідності; коефіцієнт рентабельності власного капіталу та коефіцієнт співвідношення власних і запозичених коштів; коефіцієнти оборотності матеріальних оборотних засобів і рентабельності активів та ін. Виявлений тісний лінійний статистичний зв'язок між цими фінансовими показниками (рівень кореляції > 0,65) свідчить, що з ними модель не відповідає вимогам щодо мультиколінеарності та є непридатною для економічної інтерпретації.

Таким чином, критеріями доцільності відбору незалежних змінних багатofакторної дискримінантної функції насамперед є слабка кореляційна залежність лінійних показників та їх належність до різних аналітичних груп фінансових коефіцієнтів, що відповідають за той чи інший бік економічної діяльності лісогосподарських підприємств. У результаті проведеного аналізу дискримінантних змінних було відібрано по одному інформативному показнику з кожної групи фінансових змінних, а саме: коефіцієнт абсолютної ліквідності, який має слабкий зв'язок майже з усіма показниками інших аналітичних груп (щільність кореляції < 0,3); коефіцієнт забезпеченості власними оборотними коштами; коефіцієнт маневреності власного капіталу; коефіцієнт фінансової залежності та коефіцієнт рентабельності активів (табл. 1).

*Таблиця 1*

**Факторні показники моделі інтегральної оцінки фінансового стану лісогосподарських підприємств**

Факторний показник	Характеристика
Коефіцієнт абсолютної ліквідності	Показує, яка частина поточних (короткострокових) зобов'язань підприємства може бути погашена негайно за рахунок грошових коштів та їх еквівалентів. Чим більша величина цього показника, тим вища гарантія погашення боргів.
Коефіцієнт забезпеченості власними оборотними коштами	Характеризує наявність власних оборотних коштів, необхідних для забезпечення фінансової стійкості підприємства.
Коефіцієнт маневреності власного капіталу	Демонструє, яка частина власного капіталу використовується для фінансування поточної діяльності, тобто вкладена в оборотні кошти, а яка частина капіталізована. Високий рівень коефіцієнта маневрування позитивно характеризує фінансовий стан підприємства.
Коефіцієнт фінансової залежності	Показник, обернений до коефіцієнта концентрації власного капіталу. Показує суму активів, що припадає на гривню власних коштів. Зростання цього показника в динаміці означає збільшення частки позичених коштів у фінансуванні підприємства.
Коефіцієнт рентабельності активів	Характеризує ефективність використання всіх активів підприємства.



Зазначені коефіцієнти мають оптимальний кореляційний зв'язок практично зі всіма фінансовими показниками, що свідчить про відсутність дублювання інформації, підвищує достовірність власних параметрів коефіцієнтів і забезпечує в цілому адекватність інтегральної моделі діагностики фінансового стану підприємств лісового господарства.

Найбільш складним і відповідальним етапом аналізу є розрахунок значення дискримінантної функції та визначення константи дискримінації, що дасть змогу перевірити вірність розподілу статистичних спостережень за вже існуючими класами фінансової стійкості, а також провести класифікацію нових об'єктів. Від того, наскільки реально і точно створена інтегральна модель відбиває зв'язок між незалежними змінними та результатом класифікації, залежить можливість її коректної економічної інтерпретації. Після включення розглянутих факторних показників дискримінантна модель інтегральної оцінки фінансового стану лісогосподарських підприємств отримала такий вигляд:

$$F = 9,835 + 0,739 \times q_1 + 1,685 \times q_2 - 0,937 \times q_3 - 7,539 \times q_4 + 0,069 \times q_5 \quad (2)$$

де  $F$  – константа дискримінації (інтегральний показник фінансового стану) = 0;

$q_1$  – коефіцієнт абсолютної ліквідності;

$q_2$  – коефіцієнт забезпеченості власними оборотними коштами;

$q_3$  – коефіцієнт маневреності власного капіталу;

$q_4$  – коефіцієнт фінансової залежності;

$q_5$  – коефіцієнт рентабельності активів.

Оскільки константу дискримінації, або диференційний індекс дискримінантної функції приведено до нуля, подальшу економічну інтерпретацію значень інтегрального показника необхідно здійснювати таким чином.

1. Якщо величина константи дискримінації  $F$  більше нуля ( $F > 0$ ), фінансовий стан лісогосподарського підприємства отримує загальну оцінку "задовільно". Це вказує на відносні ліквідність балансу, платоспроможність і фінансову стійкість підприємства, його забезпеченість власними оборотними засобами, ефективне використання наявних ресурсів. Вірогідність втрати фінансової стабільності та банкрутства є невеликою.

2. У випадку, коли величина константи дискримінації  $F$  дорівнює або є меншою за нуль ( $F \leq 0$ ), фінансовий стан лісогосподарського підприємства оцінюється на "незадовільно". Подібний фінансовий стан характеризується неефективним розміщенням ресурсів та їх неефективним використанням, незадовільними ліквідністю та платоспроможністю підприємства, можливою наявністю простроченої заборгованості перед бюджетом, із заробітної плати, недостатньою фінансовою стійкістю та діловою активністю, неспроможністю керівництва забезпечити нормальний цикл виробництва і збуту продукції. Ймовірність втрати фінансової стабільності та банкрутства при цьому є достатньо великою.

Інтегральний показник фінансового стану  $F$  доцільно використовувати як індикатор поточного фінансового стану лісгоспів і постійно (не менше, ніж 1 раз на квартал) розраховувати на підприємствах галузі за підсумками квартальної фінансової звітності. Якщо його значення дорівнює "0" або менше, необхідним постає поглиблений комплексний аналіз фінансового стану підприємства з визначенням заходів його поліпшення.

**Висновки.** У лісовій галузі існує гостра необхідність застосування сучасних методичних підходів щодо фінансово-економічного аналізу лісогосподарських підприємств. Вивчення існуючих методик діагностики та прогнозування фінансового стану суб'єктів господарювання свідчить про можливість їх використання у практичній діяльності лісгоспів. На підставі отриманої дискримінантної моделі можна здійснити інтегральне оцінювання фінансового стану підприємств лісового господарства (насамперед лісозабезпечених регіонів країни), оцінити ймовірність втрати ними фінансової стабільності та загрози банкрутства. Подальша розробка та вдосконалення багатофакторних моделей економічної діагностики підприємств лісової галузі має бути пов'язана з використанням перспективних методик нечітко-множинного аналізу й нечітких нейронних мереж, що дасть змогу значною мірою

розширити діапазон і підвищити точність класифікації, врахувати не тільки кількісні, але й якісні фактори зміни поточного фінансового стану лісгоспів.

**СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Бень Т. Г., Довбня С. Б. Интегральная оценка финансового статуса предприятия // Финансы Украины. – 2002. – № 6. – С. 52 – 60.
2. Білошкурський М. В. Деякі особливості діагностики кризового стану підприємства / М. В. Білошкурський // Актуальні проблеми економіки. – 2005. – № 3 (45). – С. 85 – 89.
3. Давыдова Г. В., Беликов А. Ю. Методика количественной оценки риска банкротства предприятий // Управление риском. – 1999. – № 3. – С. 13 – 20.
4. Зайцева О.П. Антикризисный менеджмент в российской фирме // Аваль. (Сибирская финансовая школа). — 1998. — № 11 – 12. – С. 24 – 28.
5. Колесарь Е. Модели диагностики банкротства предприятий Украины // Економіст. – 2002. – № 10. – С. 60 – 63.
6. Кольшикин А. Новые подходы к оценке вероятности банкротства // Бухгалтерские вести (приложение к газете Деловой Петербург). – 2003. – №3.
7. Кругляк А. М. Суть банкротства, проблемы його діагностики // Держава та регіони. Серія: Економіка та підприємництво. – 2007. – С. 23 – 26.
8. Матвійчук А. Диагностика банкротства предприятий // Экономика Украины. – 2007. – №4. – С. 20 – 28.
9. Орехова К. В., Ткаченко О. С. Методика інтегральної оцінки фінансового стану підприємства // Право і безпека. – 2004/3. – № 3. – С. 180 – 184.
10. Рибченко М. Ф., Коробка К. М. Дискримінантна модель оцінки фінансового стану підприємства // Держава та регіони. Серія: Економіка та підприємництво. – 2006. – № 6. – С. 261 – 263.
11. Савицька Г. В. Економічний аналіз діяльності підприємства. – К.: Знання, 2004. – 654 с.
12. Сайфуллин Р. С., Кадыков Г. Г. Прогнозирование банкротства с использованием факторных моделей // Экономика и жизнь. – 2003. – №41. – С. 11.
13. Салига К. С. Методичні підходи діагностування фінансового стану // Держава та регіони. Серія: Економіка та підприємництво. – 2007. – № 3. – С. 204 – 210.
14. Сметанюк О. А. Алгоритм визначення антикризових заходів на основі результатів діагностики фінансового стану підприємства // Вісник СумДУ. Серія Економіка. – 2007. – № 1. – С. 163 – 168.
15. Терещенко О. Дискримінантна модель інтегральної оцінки фінансового положення підприємства // Экономика Украины. – 2003. – №8. – С. 38 – 45.
16. Ткаченко Н., Таратута Л. Діагностика банкрутства підприємств для оцінювання подальшої безперервної діяльності в аудиторській перевірці // Держава та регіони. Серія: Економічні науки. – 2006. – № 3. – С. 326 – 333.
17. Факторный, дискриминантный и кластерный анализ / Дж.-О. Ким, Ч. У. Мьюллер, У. Р. Клекка и др. – М.: Финансы и статистика, 1989. – 215 с.
18. Чепурко В. В. Моделі ситуативної діагностики фінансового стану аграрних підприємств // Финансы Украины. – 2000. – № 6. – С. 79 – 90.
19. Altman E. I. Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy // The Journal of Finance. – 1968. – №4. – P. 589 – 609.
20. Beermann K. Prognosemöglichkeiten von Kapitalverlusten mit Hilfe von Jahresabschlüssen / K. Beermann // Westfälischen Wilhelms-Universität Münster. – Düsseldorf, 1976. – Band 11. – S. 118 – 121.
21. Toffler R., Tishaw H. Going, going, gone – four factors which predict // Accountancy. – March 1977. – P. 50 – 54.

Zuyev E. S.

**TO THE ISSUE OF AN INTEGRAL ASSESSMENT OF THE FINANCIAL STATUS OF FORESTRY ENTERPRISES**

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

Consideration is given to the prerequisites and the essence of methods on assessing and forecasting the financial status of economic objects. Use is made of methods of discriminant modeling to make an economic diagnosis of forestry enterprises, and a corresponding model has been constructed for their integral assessment. This model can be used as an indicator of the current financial status of forestry enterprises in forest-covered regions.

**Key words:** diagnostics, integral model, finances, analysis, forestry enterprises.

Зуєв Є. С.

**К ВОПРОСУ ИНТЕГРАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ ФИНАНСОВОГО СОСТОЯНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА**

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

Рассмотрена сущность методик оценки, прогнозирования финансового состояния и предпосылок их использования субъектами хозяйственной деятельности. Рассмотрена методология дискриминантного моделирования применительно к проведению экономической диагностики предприятий лесного хозяйства, и построена модель интегральной оценки их финансового состояния. Указанная модель может быть использована в качестве индикатора текущего финансового состояния предприятий лесного хозяйства лесобеспеченных регионов.

**Ключевые слова:** диагностика, интегральная модель, финансы, анализ, лесохозяйственное предприятие.

*Одержано редколегією 7.10.2009 р.*

УДК 630 \* 67

**І. М. ЖЕЖКУН \***

**ТЕНДЕНЦІЇ ЗМІН У ФІНАНСОВО-ЕКОНОМІЧНОМУ СТАНІ  
ЛІСОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ СХІДНОГО ПОЛІССЯ**

*ДП "Новгород-Сіверська лісова науково-дослідна станція" УкрНДЦЛГА*

Наведено результати аналізу фінансово-економічного стану лісогосподарських підприємств Східного Полісся в динаміці за період 2003 – 2007 років.

Ключові слова: аналіз, фінансовий стан, майно, кошти, ліквідність, платоспроможність, фінансова стійкість, ділова активність, фінансові результати, прибуток, рентабельність.

Реформування відносин і механізму функціонування підприємств лісогосподарської галузі вимагає постійного спостереження за їх фінансово-економічним станом, здатністю виконувати покладені на них господарські, екологічні та соціальні функції. Необхідність удосконалення економічного та організаційно-правового механізмів функціонування лісового господарства країни відповідно до положень Лісового Кодексу (2006) та "Концепції реформування та розвитку лісового господарства" (2006) робить актуальними крахування регіональних особливостей господарської та економічної діяльності підприємств галузі.

Тому визначення в динаміці фінансово-економічного стану лісгоспів Східного Полісся та виявлення загальних тенденцій їх змін є важливим з погляду надання подальших рекомендацій щодо поліпшення їхньої діяльності. Нами було проаналізовано фінансово-господарську діяльність 8 лісогосподарських підприємств Чернігівського та Сумського обласних управлінь лісового та мисливського господарства (ОУЛМГ), які територіально належать до Східного Полісся, та визначено загальні тенденції змін в їхньому фінансово-економічному стані за період 2003 – 2007 років за п'ятьма напрямками:

- склад майна та джерела його утворення;
- ліквідність і платоспроможність;
- фінансова стійкість;
- ділова активність;
- фінансова результативність (прибутковість і рентабельність) [3, 4].

*Тенденції змін у складі майна та джерелах його утворення*

Тенденції змін показників складу майна лісогосподарських підприємств Чернігівського та Сумського ОУЛМГ свідчать про переважно позитивну їх динаміку. Так у 2006 – 2007 рр. порівняно з базовим 2003 роком збільшилися: вартість усього майна лісогосподарських підприємств, у т. ч. матеріальної складової, обсягів грошових коштів, запасів.

Але у стані платіжної дисципліни в аналізованому періоді відбулися не такі однозначні зміни. У 37,5 % підприємств регіону у 2006 – 2007 рр. до рівня 2003 року збільшилися розміри дебіторської заборгованості. До того ж ще у 25,0 % підприємств наприкінці кінці аналізованого періоду порівняно з 2003 роком зменшилися обсяги необігового капіталу.

Однак деякі негаразди в динаміці складу майна окремих лісогосподарських підприємств Східного Полісся не позначилися негативно на їхніх виробничих можливостях. Виробничий потенціал лісогосподарських підприємств наприкінці аналізованого періоду порівняно із 2003 роком збільшився завдяки зростанню вартості основних засобів та обсягів незавершеного виробництва. Обсяги виробничих запасів збільшилися у 2006 – 2007 рр. порівняно з 2003 роком лише у 62,5 % аналізованих лісогосподарських підприємств.

Тенденції змін показників стану основних засобів лісогосподарських підприємств регіону в аналізованому періоді здебільшого були негативними. Знос основних засобів збільшувався у 87,5 % аналізованих підприємств; частка активної частини основних засобів зменшилась у 37,5 % підприємств.

\* © І. М. Жежкун, 2009

Динаміка відновлення та списання непридатних для використання основних засобів була нестійкою за роками і окремими лісгосподарськими підприємствами, що вказує на відсутність у них чіткої політики або обсягів вільних фінансових ресурсів для необхідного рівня оновлення їхніх виробничих потужностей.

При загальній позитивній динаміці обсягів джерел коштів, які вкладені у майно лісгосподарських підприємств регіону, у структурі джерел їх фінансування, відбулися суперечливі зміни. При загальному зростанні обсягів власних коштів власний обіговий капітал збільшився лише у 75,0 % аналізованих підприємств. Відповідно у 25,0 % лісгосподарських підприємств у 2006 – 2007 рр. порівняно з 2003 роком обсяги власних коштів, що вкладаються у фінансування поточної діяльності, зменшилися. У 50 % аналізованих підприємств власних обігових коштів станом на 2006 – 2007 рр. не було взагалі, що свідчить про труднощі для останніх у фінансуванні поточної операційної діяльності.

62,5 % аналізованих лісгосподарських підприємств збільшили у 2006 – 2007 рр. порівняно із 2003 роком свою залежність від позичених джерел коштів. При залученні позиченого капіталу 25,0 % підприємств не користувалися довгостроковими та короткостроковими позиками банків протягом усього аналізованого періоду. Зменшили обсяги довгострокових і короткострокових позик порівняно з 2003 роком ще 37,7 % лісгосподарських підприємств регіону; решта 37,5 % – навпаки, збільшили.

Три чверті аналізованих лісгосподарських підприємств збільшили свою залежність при фінансуванні господарської діяльності і від кредиторів – контрагентів. Кредиторська заборгованість – основне джерело позичених коштів всіх лісгосподарських підприємств протягом аналізованого терміну, її частка в обсягах джерел фінансування коливалася за окремими підприємствами від 11,5 до 40,0 %. Висока питома вага та збільшення обсягів кредиторської заборгованості в динаміці у більшості лісгосподарських підприємств регіону свідчать про недостатні темпи нарощування ними обсягів власного обігового капіталу.

Аналіз динаміки змін складу майна та джерел його утворення в лісгосподарських підприємствах Східного Полісся за період 2003 – 2007 років свідчить про певні тенденції.

1. У більшості лісгосподарських підприємств регіону протягом 2004 – 2007 років у стані майна відбувалося бажане збільшення його вартості, а також виробничого потенціалу підприємств.

2. Стан основних засобів (рівень зносу, оновлення, списання) характеризувався переважно негативними тенденціями.

3. У структурі джерел коштів лісгосподарських підприємств позитивним було збільшення обсягів власного капіталу за наявності 25,0 % підприємств галузі, що в поточній діяльності не залучали кредитів банків.

4. Негативними тенденціями слід вважати збільшення у 75 % лісгосподарських підприємств регіону обсягів кредиторської заборгованості та відсутність у 50 % підприємств на кінець аналізованого періоду власних обігових коштів.

#### *Тенденції змін у ліквідності та платоспроможності лісгосподарських підприємств*

Усі аналізовані підприємства у 2003 – 2007 рр. мали незбалансовані баланси з погляду обсягів активів за групами ліквідності та пасивів, згрупованими за строками їх погашення. У складі груп ліквідності активів лісгосподарських підприємств Східного Полісся переважно збільшувалися в аналізованому періоді обсяги: найбільш ліквідних активів (у 87,5 % підприємств); активів, що реалізуються повільно (у 87,5 % підприємств), та активів, що складно реалізуються (у 75 % підприємств). Навпаки, зменшувались обсяги активів, що реалізуються швидко (у 62,5 % підприємств).

У складі груп пасивів, утворених за ознакою строковості їх оплати, в аналізованому періоді також наявними були спільні тенденції. Зростали у більшості аналізованих підприємств обсяги негайних пасивів (75 % підприємств) і постійних пасивів (100 %). Короткострокові пасиви (строк погашення до 1 року) були відсутніми протягом

аналізованого періоду у 37,5 % лісогосподарських підприємств, довгострокові пасиви – у 25 %, а зростали – у 37,5 і 50 % лісогосподарських підприємств.

Таким чином, виходячи з динаміки обсягів груп ліквідності активів і груп пасивів за строками оплати, впливає висновок щодо домінування в аналізованому періоді на більшості підприємств лісогосподарської галузі регіону тенденції нарощування обсягів як груп активів, так і обсягів груп пасивів при загальній їх незбалансованості по роках за розмірами в межах самих підприємств.

Про нестійкий стан ліквідності підприємств Східного Полісся у 2003 – 2007 роках свідчить також динаміка їхніх коефіцієнтів ліквідності та платоспроможності (табл. 1).

*Таблиця 1*

**Показники ліквідності та платоспроможності лісогосподарських підприємств Східного Полісся в динаміці за 2003 - 2007 рр.**

Показники	Значення показників за лісгоспами в 2003 / 2004 / 2005 / 2006 / 2007 рр., дол. од.							
	Н - Сіверський	Семенівський	Холми-нський	Корюківський	Чернігівський	Шосткинський	Кролевецький	Свеський
1. Загальний коефіцієнт покриття	1,150	2,140	1,614	1,379	0,978	0,466	0,678	1,407
	1,250	2,080	1,516	1,582	0,891	0,808	0,822	3,423
	1,240	1,700	1,651	1,275	0,498	0,670	1,239	1,999
	1,245	1,724	1,327	0,818	0,579	–	1,192	2,714
	1,197	1,828	1,198	–	–	–	–	–
2. Коефіцієнт швидкої ліквідності	0,444	0,798	0,422	0,376	0,627	0,155	0,220	0,747
	0,453	0,848	0,367	0,447	0,373	0,223	0,196	1,571
	0,206	0,585	0,316	0,282	0,222	0,152	0,204	1,072
	0,156	0,834	0,306	0,121	0,320	–	0,225	1,126
	0,389	1,024	0,381	–	–	–	–	–
3. Коефіцієнт абсолютної ліквідності	0,002	0,253	0,158	0,004	0	0,007	0,010	0,206
	0,044	0,490	0,131	0,106	0,002	0,013	0,118	0,684
	0,005	0,439	0,056	0,008	0,005	0,003	0,053	0,766
	0,004	0,545	0,086	0,006	0	–	0,166	0,816
	0,006	0,650	0,074	–	–	–	–	–
4. Коефіцієнт розрахункової платоспроможності	0,524	0,939	0,636	0,660	0,590	0,176	0,340	0,953
	0,515	1,027	0,494	0,850	0,393	0,366	0,326	2,130
	0,377	0,879	0,413	0,507	0,233	0,241	0,588	1,456
	0,368	1,129	0,335	0,151	0,345	–	0,531	1,726
	0,589	1,248	0,474	–	–	–	–	–
5. Коефіцієнт ліквідної платоспроможності	0,931	0,907	1,132	1,007	0,772	0,347	0,476	1,147
	0,867	0,921	1,090	1,241	0,530	0,795	0,535	1,163
	0,727	0,931	1,080	1,000	0,350	0,628	0,716	1,192
	0,903	–	–	0,702	0,430	–	0,161	1,221
	0,838	–	–	–	–	–	–	–

Так, загальний коефіцієнт покриття, який указує, скільки гривень поточних активів припадає на 1 гривню зобов'язань, збільшився у 2006 – 2007 рр. до рівня 2003 року лише на 50 % аналізованих лісогосподарських підприємствах, а на другій їх половині, навпаки, зменшився. Якщо не враховувати у складі поточних активів підприємств найменш ліквідної їх частки (запасів і товарів), тобто за коефіцієнтом швидкої ліквідності, маємо ще більш негативну динаміку. Лише 37,5 % лісогосподарських підприємств наприкінці аналізованого періоду збільшили до рівня 2003 року значення цього параметра, а переважна більшість (62,5 %) – зменшили. Динаміка коефіцієнта абсолютної ліквідності, що характеризує ступінь грошового покриття зобов'язань підприємств, була більш позитивною: його рівень збільшився у 2006 – 2007 роках до рівня 2003 року у 62,5 % лісогосподарських підприємств, зменшився – у 25 % і не змінився – у 12,5 %. Але величина цього параметра щодо більшості підприємств була нижчою за нормативну.

Зміни платоспроможності лісогосподарських підприємств регіону досліджень, як і ліквідності, за період з 2003 по 2006 – 2007 рр. також не мали однобічного характеру. Грошова та розрахункова платоспроможність збільшилась у 62,5 % аналізованих

підприємств, а у 37,5 % – зменшилася. Ліквідна платоспроможність збільшилась у 50 % лісгосподарських підприємств, у решти – зменшилася. При цьому в окремі роки на підприємствах відбувалися зміни різної спрямованості (почергове збільшення або зменшення рівнів показників ліквідності та платоспроможності).

Таким чином, аналіз тенденцій змін рівнів ліквідності та платоспроможності лісгоспів Східного Полісся за період 2004 – 2007 рр. свідчить про їхню нестійкість і нестабільність за роками та окремими підприємствами.

*Тенденції змін у фінансовій стійкості лісгосподарських підприємств*

Аналіз тенденцій змін у стійкості фінансового стану лісгосподарських підприємств у довгостроковій перспективі свідчить здебільшого про погіршення ситуації у більшості (75,0 %) з них. Дуже складне положення із власним обіговим капіталом і збільшенням обсягів позичання коштів виявлено у 50,0 % лісгоспів регіону (табл. 2).

Таблиця 2

**Показники фінансової стійкості лісгосподарських підприємств Східного Полісся в динаміці за 2003 – 2007 рр.**

Показники	Значення показників за лісгоспами в 2003 / 2004 / 2005 / 2006 / 2007 р.р., дол. од.							
	Н - Сіве- рський	Семені- вський	Холми- нський	Корюків- ський	Чернігів- ський	Шосткин- ський	Кроле- вський	Свесь- Кий
1. Коефіцієнт концентрації власного ка- піталу	0,633	0,884	0,811	0,779	0,677	0,530	0,757	0,851
	0,674	0,887	0,792	0,769	0,690	0,620	0,780	0,868
	0,693	0,848	0,773	0,780	0,643	0,678	0,864	0,804
	0,698	0,805	0,665	0,701	0,552	–	0,812	0,817
	0,580	0,796	0,618	–	–	–	–	–
2. Коефіцієнт фінансової залежності	1,580	1,131	1,233	1,284	1,477	1,496	1,321	1,175
	1,484	1,127	1,263	1,300	1,449	1,613	1,282	1,152
	1,443	1,179	1,294	1,282	1,555	1,474	1,157	1,244
	1,443	1,242	1,504	1,427	1,812	–	1,231	1,224
	1,724	1,256	1,618	–	–	–	–	–
3. Коефіцієнт маневреності власного капіталу	-0,011	0,148	0,143	0,107	-0,092	-0,511	-0,103	0,071
	0,024	0,130	0,127	0,175	-0,099	-0,240	-0,042	0,223
	0,030	0,118	0,154	0,077	-0,307	-0,203	0,038	0,167
	0,106	0,175	0,005	-0,078	-0,393	–	0,039	0,225
	0,143	0,212	-0,017	–	–	–	–	–
4. Коефіцієнт структури залученого капіталу	0,150	0	0	0	0,166	0,091	0	0
	0,157	0	0	0	0,121	0	0	0
	0,141	0	0,074	0	0,093	0	0	0
	0	0	0,237	0	0,107	–	0,014	0
	0	0	0,186	–	–	–	–	–
5. Коефіцієнт довгостроко- вого залу- чення пози- чених коштів	0,080	0	0	0	0,073	0,075	0	0
	0,070	0	0	0	0,051	0	0	0
	0,059	0	0,021	0	0,049	0	0	0
	0	0	0,107	0	0,080	–	0,003	0
	0	0	0,103	–	–	–	–	–
6. Тип поточ- ної фінансо- вої стійкості	Нестійк.	Абс.	Нестійк.	Норм.	Критич.	Критич.	Критич.	Абсол.
	Нестійк.	Абс.	Нестійк.	Абсол.	Критич.	Критич.	Критич.	Абсол.
	Нестійк.	Абс.	Нестійк.	Нестійк.	Критич.	Критич.	Нестійк.	Абсол.
	Нестійк.	Абс.	Нестійк.	Критич.	Критич.	–	Нестійк.	Абсол.
	Норм.	Абс.	Критич.	–	–	–	–	–

Три чверті лісгосподарських підприємств Східного Полісся на кінець аналізованого періоду (2006 – 2007 рр.) знизили ступінь своєї фінансової незалежності порівняно з 2003 роком і лише 25,0 % – її підвищили (коефіцієнти концентрації власного капіталу та фінансової залежності). Водночас 62,5 % лісгосподарських підприємств регіону досліджень збільшили частку власного капіталу, яка використовується для фінансування поточної діяльності (коефіцієнт маневреності власного капіталу). Але ця частка не досягає мінімального рекомендованого рівня у 0,4 – 0,6. Коефіцієнт маневреності власного капіталу

у кращих за фінансовим станом лісогосподарських підприємствах (ДП "Семенівське ЛГ", ДП "Свеське ЛГ") максимально становив 0,212 – 0,225.

Поліпшення стану справ із використанням власних коштів у фінансуванні поточної операційної діяльності лісогосподарських підприємств ще не набуло необхідних темпів.

Динаміка обсягів власного та позиченого капіталу, відображена через коефіцієнт співвідношення залучених і власних коштів, свідчить про більші темпи зростання обсягів позичених коштів, ніж власних у 2006 – 2007 рр. порівняно з 2003 роком у 62,5 % лісогосподарських підприємств регіону. Проте у структурі залученого капіталу підприємств переважали позитивні тенденції змін.

Так, аналіз динаміки рівнів коефіцієнтів довгострокового залучення позичених коштів і структури залученого капіталу свідчить, що 25,0 % підприємств лісогосподарської галузі регіону у 2007 – 2006 роках до рівня 2003 року зменшили залежність від зовнішнього фінансування довгостроковими кредитами банків і взагалі не залучали його ще 37,5 % підприємств і лише 37,5 % лісогосподарських підприємств збільшили свою залежність від довгострокових позик.

У підприємствах, які мали в аналізованому періоді довгострокові кредити банків (62,5 %), в окремі роки спостерігалися різноспрямовані зміни значень коефіцієнтів довгострокового залучення позичених коштів і структури залученого капіталу. Тобто лісогосподарські підприємства в певні роки зменшували, а в інші збільшували обсяги позичання довгострокових кредитів банків.

Аналіз динаміки поточної фінансової стійкості в лісогосподарських підприємствах Східного Полісся (обсягів і відповідності джерел фінансування запасів і типів поточної фінансової стійкості) свідчить про наявність суттєвих проблем у половині підприємств галузі.

Так, незважаючи на збільшення в динаміці обсягів відповідних джерел формування виробничих запасів на переважній більшості лісогосподарських підприємств регіону (на 75,0 %), лише 50,0 % із них на кінець аналізованого періоду характеризувалися абсолютним (25 %), нормальним (12,5 %) і нестійким (12,5 %) типами поточної фінансової стійкості. Решта 50,0 % підприємств характеризувалися критичним станом поточної фінансової стійкості, тобто ситуацією, коли за відсутності власного обігового капіталу вартість виробничих запасів не покривається відповідними джерелами їх фінансування, а також підприємства мають прострочену кредиторську й дебіторську заборгованість.

Таким чином, аналіз тенденцій змін у стані фінансової стійкості лісогосподарських підприємств Східного Полісся за період 2003 – 2007 рр. дає змогу зробити такі висновки.

1. Більшість підприємств (75,0 %) знизили рівень власної фінансової незалежності (на 3,4 – 19,3 % до рівня 2003 року) в довгостроковій перспективі і лише 25,0 % – її підвищили.

2. У короткостроковій перспективі лише 50,0 % підприємств мали достатні рівні поточної фінансової стійкості, решта характеризувалися критичним станом при фінансуванні поточної операційної діяльності.

#### *Тенденції змін у діловій активності лісогосподарських підприємств*

На кінець аналізованого періоду порівняно з 2003 роком лісогосподарські підприємства Східного Полісся поліпшили показники ділової активності. Проте у 2006 – 2007 рр. на більшості підприємств регіону досліджень з'явилася тенденція зменшення ефективності використання певних видів активів.

Стабільно збільшувались у динаміці у більшості аналізованих лісогосподарських підприємств виручка від реалізації, валовий прибуток, поліпшувалися використання власного та основного капіталу. Ефективність використання основних засобів (фондовіддача) щорічно поліпшувалася протягом усього аналізованого періоду лише у 62,5 % підприємств лісогосподарської галузі регіону, у решти – у 2007 році погіршилася порівняно з попереднім роком.



Показники ефективності використання складових обігового капіталу (коштів у розрахунках, виробничих запасів, кредиторської та дебіторської заборгованостей) також не мали стійкої однобічної спрямованості в аналізовані роки. Обіговість коштів у розрахунках (в обігах) стабільно збільшувалася до 2007 року у 62,5 % лісгосподарських підприємств регіону, а обіговість виробничих запасів (в обігах) – у 75,0 %. У решти в окремі роки спостерігалось поліпшення або погіршення використання цих видів обігових ресурсів порівняно з попереднім роком. Однак у 2007 році ситуація з використанням обігових коштів погіршилася до рівня попереднього року в усіх підприємствах.

Зменшувався в динаміці за роками період погашення кредиторської заборгованості у 37,5 % лісгоспів Східного Полісся, у решти – в певні роки збільшувався, що свідчить про труднощі з поверненням позичених коштів.

Протягом 2004 – 2006 рр. поліпшувався стан справ з використанням дебіторської заборгованості (зменшувався рівень коефіцієнта погашення дебіторської заборгованості) у половині лісгосподарських підприємств регіону досліджень. У другій половині лісгоспів протягом одного або двох років порівняно з попередніми роками, навпаки, збільшувалася частка дебіторської заборгованості в обсягах виручки від реалізації продукції, що вказує на погіршення стану розрахунків покупців із лісгосподарськими підприємствами за отриману продукцію. У 2007 році тривалість розрахунків із дебіторами збільшилася до рівня попереднього року в усіх підприємствах.

Неоднозначні тенденції в лісгосподарських підприємствах Східного Полісся у використанні матеріальних факторів виробництва відобразилися на показнику тривалості операційного циклу. Зменшувалася тривалість періоду виробництва продукції протягом усього аналізованого часу лише у 62,5 % лісгосподарських підприємств. У 25 % із них вона почала збільшуватися з 2006 року, ще у 12,5 % – з 2007 року. Збільшення тривалості циклу виробництва продукції у 37,5 % підприємств району досліджень останнім часом вказує на суттєве погіршення у них маркетингових позицій на ринку та зниження ефективності використання майна.

Рівень потенційних можливостей лісгосподарських підприємств Східного Полісся до економічного росту без залучення додаткових фінансових джерел (коефіцієнт стійкості економічного зростання) в аналізованому періоді характеризувався нестійкою динамікою у переважній їх більшості (у 87,5 %). Лише 12,5 % лісгосподарських підприємств регіону протягом усього аналізованого періоду поліпшували структуру капіталу та нарощували власні (внутрішні) резерви до економічного росту. За нестійкою динамікою рівня цього показника за роками загалом підвищили наприкінці аналізованого періоду до позначки 2003 року власні потенційні можливості до збільшення обсягів виробництва 87,5 % лісгосподарських підприємств регіону досліджень і лише 12,5 %, навпаки, зменшили.

Таким чином, незважаючи на нестійку позитивну динаміку рівнів частини показників ділової активності лісгосподарських підприємств, в аналізованому періоді переважна їх більшість (87,5 %) зберегли можливості до самофінансування процесу збільшення обсягів виробництва. Негативні тенденції щодо зменшення рівнів ділової активності почали виявлятися у частині лісгосподарських підприємств Східного Полісся в кінці аналізованого періоду – в 2006 – 2007 рр. Необхідним є прийняття економічних стимулюючих заходів, спрямованих на поліпшення умов функціонування підприємств лісгосподарської галузі і відповідне пожвавлення їхньої ділової активності.

#### *Тенденції змін у показниках фінансових результатів лісгосподарських підприємств*

В аналізованому періоді для лісгосподарських підприємств Східного Полісся була характерною тенденція поступового збільшення за роками собівартості реалізованої продукції та інших складових витрат підприємств (адміністративних, збутових, інших оперативних). Лише в окремі роки певним лісгосподарським підприємствам (наприклад, ДП "Холминське ЛГ" у 2005 році) вдавалося зменшити порівняно з попереднім роком адміністративні витрати, а всім аналізованим підприємствам у 2006 році – витрати на збут.

Загалом усі складові витрат лісогосподарських підприємств у 2006 – 2007 рр. суттєво збільшилися до рівня 2003 року: собівартість реалізованої продукції – в 1,6 – 2,5 разу, адміністративні витрати – в 1,4 – 2,8 разу, витрати на збут – в 1,2 – 2,3 разу, інші оперативні витрати – в 1,1 – 2,3 разу.

Показники доходності та прибутковості діяльності лісогосподарських підприємств регіону досліджень, на відміну від показників витрат, в аналізованому періоді мали менш стійкі тенденції змін як за роками, так і за окремими підприємствами. Стабільно збільшувалися в динаміці лише обсяги виручки від реалізації продукції (зростання за 3 – 4 роки становило від 1,5 до 2,4 разу). Збільшилися у 2006 – 2007 рр. порівняно із 2003 роком інші операційні доходи лише у 71,4 % лісогосподарських підприємств, у решти 28,6 % – зменшилися. Зростання обсягів інших операційних доходів за окремими лісогосподарськими підприємствами становило від 1,3 до 2,1 разу, а зменшення – 12 – 97 %.

Фінансові результати від операційної (виробничої) діяльності у 2006 – 2007 рр. до рівня 2003 року загалом збільшилися в усіх лісогосподарських підприємств регіону (від збитків у 14,3 % підприємств до зростання в 1,1 – 6,5 разу у решти 85,7 % підприємств). Але стабільно збільшувалися за роками обсяги фінансових результатів від операційної діяльності лише в 14,3 % підприємств, у решти динаміка змін цього показника була нестійкою (зростав і зменшувався в окремі роки).

Нестійкість тенденцій змін за роками та лісогосподарськими підприємствами в аналізованому періоді притаманна також показникам прибутковості. Так, обсяги чистого прибутку стабільно збільшувалися в динаміці лише у 14,3 % підприємств Східного Полісся. У решти спостерігалися збільшення та зменшення обсягів прибутковості в окремі роки аналізованого періоду. Загалом обсяги чистого прибутку збільшилися у 2006 – 2007 рр. порівняно з 2003 роком у 85,7 % лісогосподарських підприємств регіону (збільшення сягало 1,5 – 16,8 разу). У 14,3 % лісогосподарських підприємств обсяги чистого прибутку наприкінці аналізованого періоду, навпаки, зменшилися (майже на 94,0 %).

У динаміці відносних показників ефективності діяльності (рентабельності) лісогосподарських підприємств регіону досліджень в аналізованому періоді загалом переважали позитивні тенденції. У 2006 – 2007 рр. до рівня 2003 року збільшилися показники: рентабельності активів, рентабельності інвестицій і власного капіталу – у 85,7 % лісогосподарських підприємств. Однак рентабельність реалізованої продукції збільшилася наприкінці аналізованого періоду до рівня 2003 року лише у половині лісогосподарських підприємств, у другій половині – зменшилася. Динаміка рівнів показників рентабельності за роками була нестійкою, в певні роки рентабельність складових майна і реалізації продукції збільшувалися, в інші – зменшувалися. Рівні показників рентабельності, особливо реалізації продукції, протягом аналізованого періоду були низькими у більшості лісогосподарських підприємств регіону (не перевищували 2,7 – 6,0 %).

Таким чином, аналіз динаміки абсолютних і відносних показників фінансових результатів діяльності лісогосподарських підприємств Східного Полісся за період 2003 – 2007 років свідчить про такі тенденції.

1. У лісогосподарських підприємствах регіону досліджень відбувалося стійке збільшення всіх складових витрат (собівартості реалізованої продукції, збутових витрат, адміністративних та інших операційних витрат) при зростанні обсягів виручки від реалізації та фінансових результатів від операційної діяльності.

2. Усі лісогосподарські підприємства на кінець аналізованого періоду були прибутковими, але збільшили ступінь власної результативності господарської діяльності до рівня 2003 року лише 85,7 % із них, решта 14,3 % – зменшили. Динаміка фінансових показників доходності і прибутковості діяльності була нестійкою за роками, що вказує на відсутність стабільних, насамперед економічних умов для стійкого підвищення ефективності їх господарювання.

**Висновки.**

1. За підсумками аналізу фінансово-економічної діяльності лісогосподарських підприємств Східного Полісся за період 2003 – 2007 років визначено позитивні тенденції, пов'язані із щорічним зростанням обсягів виробництва та реалізації продукції, фінансових результатів від операційної діяльності, власного капіталу та виробничого потенціалу.

2. Значними коливаннями між окремими підприємствами (а в деяких із них і за роками) або переважно негативними тенденціями за більшістю лісогосподарських підприємств регіону в аналізованому періоді характеризувалися динаміка стану основних засобів (рівнів зносу, оновлення, списання), обсягів кредиторської заборгованості, обсягів власного обігового капіталу, рівнів ліквідності та платоспроможності, фінансової незалежності, поточної фінансової стійкості, прибутковості та рентабельності реалізованої продукції. Тобто ще є багато напрямів, де потрібно поліпшити фінансово-господарську діяльність лісогосподарських підприємств регіону.

3. Виходячи зі стану основних засобів і суттєвої експертної орієнтованості більшості державних підприємств лісогосподарської галузі стратегія їхнього розвитку має бути спрямованою на технічне переозброєння, яке в сучасних умовах є можливим на засадах лізингу.

4. Проблеми із платоспроможністю, ліквідністю, фінансовою стійкістю, рентабельністю у лісогосподарських підприємств регіону досліджень мають дві основні причини: недостатність результатів діяльності для збереження прийняттого фінансового становища (низький рівень прибутковості) або нераціональність розпорядження результатами діяльності (фінансами). За умови оптимізації фінансового стану підприємствам необхідно намагатися насамперед забезпечити прийнятний рівень прибутковості господарювання, адже можливості поліпшення фінансового стану лісогосподарських підприємств за рахунок раціональнішого використання результатів діяльності ефективні, але мають обмежений у часі характер дії.

**СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Концепція реформування та розвитку лісового господарства. Затв. Розпорядженням Кабінету Міністрів України від 18.04.2006 р. – № 208 – р.
2. Лісовий Кодекс України // Кодекси України. – 2006. – № 6.– К.: Форум, 2006. – 74 с.
3. *Мец В. О.* Економічний аналіз фінансових результатів та фінансового стану підприємства: Навч. посібник. – К.: КНЕУ, 1999. – 132 с.
4. *Рудюк Л. В.* Фінанси підприємств: Навч. посібник для дистанційного навчання. – К.: Ун - т "Україна", 2005. – 226 с.

Zhezhkun I. M.

TENDENCIES OF CHANGES IN FINANCIAL & ECONOMICAL CONDITION OF FOREST ENTERPRISES IN EAST POLESYE

SE "Novgorod-Siverska Research Station" of URIFFM

Results of analysis of financial and economical condition of forest enterprises of East Polesye during 2003 – 2007 are presented.

**Key words:** analysis, financial condition, property, money resources, liquidity, solvency, financial firmness, business activity, financial results, profit, profitability.

Жежкун И. Н.

ТЕНДЕНЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ В ФИНАНСОВО-ЭКОНОМИЧЕСКОМУ СОСТОЯНИИ ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ВОСТОЧНОГО ПОЛЕСЬЯ

ГП "Новгород-Северская лесная научно-исследовательская станция" УкрНИИЛХА

Представлены результаты анализа финансово-экономического состояния лесхозов Восточного Полесья в динамике за период 2003 – 2007 гг.

**Ключевые слова:** анализ, финансовое состояние, имущество, финансовые средства, ликвидность, платёжеспособность, финансовая стойкость, деловая активность, финансовые результаты, прибыль, рентабельность.

E-mail: [desna-90@rambler.ru](mailto:desna-90@rambler.ru)

Одержано редколегією 7.10.2009 р.

УДК 630:016:929

**Н. П. ТРИПУТІНА \***

**РОЗГОРТАННЯ ЗЕЛЕНОГО БУДІВНИЦТВА В УКРАЇНІ І УЧАСТЬ  
О. І. КОЛЕСНІКОВА У НАУКОВІЙ РОЗРОБЦІ ЙОГО ЗАСАД**

*Харківська національна академія міського господарства*

Розглядається передвоєнний період історії зеленого будівництва в Україні та участь вітчизняних науковців у розробці теоретичних засад цієї галузі комунального господарства.

Ключові слова: садово-паркове господарство, зелене будівництво.

Серед сучасних дослідників історії зеленого будівництва нині розповсюджена думка, що "теоретичні основи садово-паркового будівництва в Україні фактично почали закладатися з другої половини ХХ ст." [29, с. 159]. Той же автор указує: "Патріархом дендрологічної науки в Україні слід називати професора О. Липу" [29]. Інший дослідник висуває думку, що "В радянський період художнє садівництво було відкинуто як пережиток буржуазної культури і розкоші" [3, с. 7]. Друковані й архівні матеріали, проаналізовані у наведеній статті, дають підставу переглянути періодизацію історії розробки теоретичних засад і практики зеленого будівництва в нашій країні та пролити світло на участь у цих процесах вітчизняних науковців.

На початку реконструктивного періоду історії нашої країни у центрі уваги керівних органів опинилася проблема озеленення швидко зростаючих населених місць. Прискорена індустріалізація та спричинена нею масована урбанізація України спонукали уряд підсиленними темпами вирішувати проблему міської екології. Чималі сподівання покладалися на озеленення населених місць і у плані пропаганди нового, соціалістичного способу життя.

Перед фахівцями зеленого будівництва стояли спірні питання дендрологічного, екологічного та естетичного аспектів.

Архітектори Заходу раніше за наших вітчизняних містобудівників зустрілися з цими питаннями, тому вони першими й почали шукати на них відповіді. Ще у 1898 р. вийшла знаменита книга британського архітектора Е. Говарда "Міста-сади майбутнього", в якій автор висунув ідею якнайширшого проникнення природи в міське середовище. У 1930 р. архітектурний загал дізнався про дисперсну схему озеленення великого французького архітектора Ле Корбюзьє [33, с. 171 – 172]. У роботах знаного австрійського архітектора Каміло Зітте міські насадження розділялися на ті, що мають гігієнічне значення, та на декоративну зелень [12, с. 228].

Своє слово з питань зеленого будівництва сказали й зодчі Радянського Союзу. При складанні плану "Велика Москва" у 1921 – 1925 рр. архітектор С. Шестаков запропонував центричну схему озеленення міста. Вона передбачала створення зеленого кільця навколо мегаполісу і проникнення зелені до центру у вигляді зелених клинів. Архітектор Н. Мілютін винайшов схему лінійних міст, яка полягала в тому, що в місті паралельно тягнулися три зони: житлової забудови, промислових підприємств, а між ними – смуга зелених насаджень [33, с. 171 – 172]. "Вождь всіх народів" Й. В. Сталін у настановах під зеленим будівництвом розумів "не дрібні газончики, (...) а крупні паркові масиви, які ми повинні всемірно розвивати" [28, с. 41].

Але в Україні перших пореволюційних років довелося спочатку долати значну шкоду, завдану міській зелені під час Першої світової і Громадянської воєн та страшною паливної кризи початку 20-х рр., яка забрала до "буржуйок" близько 50 % дерев і кущів із міських садів та скверів. У доповіді Президії окружного виконкому робітничих, селянських і червоноармійських депутатів у 1928 р. голова Управління благоустрою Харківкомунгоспу Васильченко зазначав: "У перші роки революції багато з наших громадських садів уявляли собою купу сміття зі зруйнованими огорожами, з численними поламаними деревами та

\* Н. П. Трипутіна, 2009

чагарниками. Особливо наші парки і сади постраждали у голодному 1921 році" [11]. Відродження міської зелені стало одним із напрямів боротьби нової влади з тотальною розрухою.

Етапним у цьому плані було видання Раднаркомом України "Декрету про охорону зелених насаджень у містах та інших населених пунктах України", який було підписано Х. Г. Раковським 29 травня 1922 року [9]. Цим урядовим актом у правові рамки були поставлені питання захисту міської зелені від умисного пошкодження. На розвиток цього декрету було розроблено інструкцію "Про охорону зелених насаджень і порості в містах та інших населених пунктах України". Згідно з цією інструкцією, "усі кущові та деревні насадження і природні порості, що знаходяться в місцях загального користування, (...) мають бути негайно по отриманні цієї інструкції зареєстровані як громадське надбання особливої цінності" [13].

Наприкінці 1920-х рр. було складено П'ятирічний план розвитку зеленого господарства [38], у виконанні якого брали участь Міський відділ комунального господарства, Всеукраїнське управління лісами, кооперативне товариство "Пасічник-садівник", Всеукраїнське товариство захисту тварин і рослин "Живрас", Управління залізниць тощо. Щорічно проводили тижні лісосадіння, до роботи залучали школярів, безробітних харків'ян. З метою кадрового забезпечення робіт із зеленого будівництва у 1928 р. у Харкові було створено Профшколу декоративного садівництва [35]. Зараз цей навчальний заклад, який у 2008 р. відзначив своє 80-річчя, має назву Житлово-комунального технікуму Харківської національної академії міського господарства.

Отже, в цей період служби озеленення поступово стали переходити від захисту та відродження міської зелені до розгортання робіт із зеленого будівництва на нових площах.

У січні 1930 р. в Ленінграді було проведено спеціальну нараду, присвячену озелененню міст [41]. Значну роль у піднесенні робіт з озеленення відіграв червневий 1931 р. Пленум ЦК ВКП(б), який затвердив директиву: "ЦК зобов'язує широко розгорнути роботу з розвитку зелених насаджень, розбивки бульварів і скверів, а міські лісові масиви перетворити на зразкові парки культури та відпочинку" [41]. Того ж року в Ленінграді вийшла книга С. Д. Георгієвського "Озеленение городов" [5]. У 1930-і рр. з наукової трибуни вперше виступили такі корифеї радянського зеленого будівництва, як О. Є. Машинський та Л. Б. Лунц, чий праці були включені до збірки 1933 р. "Реконструкция городов СССР" [39].

Свій внесок у розв'язання проблем озеленення зробили українські науковці. Так, В. Я. Гурський у 1923 р. видав один із перших в СРСР посібник із цих питань "Значение древоразведения при обсадке дорог, улиц и усадебных мест" [8]. Ґрунтовну розробку проблем зеленого будівництва подали у книзі науковці харківського інституту "Діпромисто" Б. С. Гофман і відомий український лісівник О. Ф. Скоробагатий [7]. Від початку діяльності у 1920 р. будівельного факультету Харківського технологічного інституту (нині – Національний технічний університет "ХПІ") його студенти слухали курс лекцій "Планування і благоустрій населених місць, сади", який розробив і викладав професор Д. С. Черкес [40]. У 1933 р. у Харкові вийшла книга професора Роснянського "Психо-технические консультации по организации парков культуры и отдыха" [7, с. 4].

12 вересня 1931 р. Раднарком УРСР ухвалив постанову "Про озеленення залюднених місць", у якій були визначені розміри територій, які відводили під зелене будівництво: починаючи з осені 1931 р. ставили вимогу доведення площі насаджень загального користування (лісопарків, парків, садів, скверів і т. д.) до 10 м<sup>2</sup> на одну людину, а разом із зеленню у приватних садибах городян на 1 грудня 1935 р. – до 20 м<sup>2</sup>. При цьому для Донбасу сукупна площа зелених насаджень у старих містах на 1 грудня 1934 р. мала досягти 30 м<sup>2</sup>, а в нових – 40 м<sup>2</sup> на одного мешканця. Навколо великих міст вже тоді планували створити двохкілометрові зелені зони з лісопарків, парків, фруктових садів, для садіння яких Народним комісаріатом земельних справ було доручено відмежувати спеціальні ділянки.

Передбачалося також створення по всій республіці сітки розсадників для забезпечення озеленювальних робіт садивним матеріалом [7, с. 23 – 25].

За рішенням ВЦВК та РНК УСРР від 25 липня 1931 р. в Україні було створено Народний комісаріат комунального господарства, який невдовзі видав інструкцію зі застосування постанови по озелененню населених місць. В ній розміри об'єктів озеленення ставилися у чітку залежність від кількості населення та пояснювалися принципи їх розміщення на території міст і селищ міського типу. Постановою ЦВК та Раднаркому Союзу РСР від 27.06.1933 року перед містобудівниками висували вимогу "передбачати всередині населених місць, а також на їх периферії системи зв'язаних між собою зелених насаджень (парки культури та відпочинку, бульвари, сквери і т. ін.) та системи охоронних зон" [36].

Постанова РНК СРСР та ЦК ВКП(б) від 10 липня 1935 р. "Про генеральний план реконструкції Москви" визначала навіть "конкретні планувальні рішення розміщення зелених насаджень у системі планування крупного міста" [31].

Серед наукових установ, покликаних розв'язувати проблеми міського середовища, варто назвати створений у Харкові у 1931 р. Всеукраїнський інститут комунальної гігієни (нині Інститут гігієни та медичної екології ім. О. М. Марзєєва АМНУ). Одним із напрямів його роботи було "наукове вивчення з метою оздоровлення та благоустрою населених місць природних гігієнічних чинників: води, повітря, землі, зелених насаджень і т. ін." [30, с. 3].

Цей науково-дослідний заклад тісно співпрацював зі створеним для загальнодержавного вирішення проблем комунального господарства Всеукраїнським науково-дослідним інститутом комунального господарства, до складу якого входив спеціальний сектор озеленення населених місць, яким керував професор О. І. Колесніков [42, с. 9]. Працюючи на базі цього НДІ, професор уперше в теорії та практиці зеленого будівництва займається формуванням сортименту декоративних рослин, придатних для цілей озеленювання. У 1934 р. в Харкові вийшов "Сборник работ по зелёному строительству", який цілком складався із праць О. І. Колеснікова. Перша з них – написана разом із О. Корнільєвим "Материалы к основному порайонному ассортименту деревьев и кустарников для зелёного строительства Украины" [17, с. 3 – 93]. Як зазначає еколог Ю. І. Вергелес, ним та його колегами в цій роботі було узагальнено "відомості про морфологічні, екологічні, меліоративні, естетичні властивості близько трьох сотень видів дерев і чагарників та видано рекомендації щодо їх використання в складі міських насаджень. Фактично О. І. Колесніков ввів у практику зеленого будівництва метод екологічних шкал, подібний до того, який використовується у лісовій типології, екологічній індикації лісорослинних умов у лісовому господарстві. Для багатьох десятків видів такі відомості було наведено вперше. Територію тогочасної України було поділено на 12 деревокультурних районів, для яких і були розроблені рекомендації стосовно застосування певних порід дерев і чагарників. Це дало змогу перейти до науково обґрунтованого проектування об'єктів зеленого будівництва і значною мірою урізноманітнити видовий склад насаджень загального користування" [4, с. 242]. У працях Олександра Івановича цього періоду розглянуто також питання кількісних показників зелених насаджень загального користування в містах, зокрема обчислено їхню мінімальну питому площу (м<sup>2</sup> загальної площі в розрахунку на одного мешканця залежно від природно-географічних умов розташування та розміру міста) [16].

У 1930-і рр. професор розробляє нові передові технології вирощування дерев і кущів в умовах міста та необхідні для цього знаряддя (винахід у 1933 р. розбірного металевого вазона для пересаджування великих дерев, уперше успішно застосований на вулицях Харкова) [25, с. 9]. Перша стаття О. І. Колеснікова, присвячена технологіям пересаджування великих дерев, увійшла до книги "Сборник работ по зелёному строительству" 1934 р. випуску [26]. У цій роботі проаналізовано закордонний і вітчизняний досвід пересаджування дорослих дерев і подано креслення винайденого вазона.

Для підвищення можливості охоплення зростаючі обсяги проектувальних робіт при нестачі спеціалістів вищої кваліфікації із садово-паркової архітектури професор О. І. Ко-

лесніков у співпраці з архітектором О. М. Пашенком запропонували зручний і дотепний спосіб графічного оформлення проектних креслень [22].

Значну увагу питанням озеленення новобудов і реконструйованих старих міст України приділяли працівники українського інституту проектування міст "Діпромист", які враховували, що зелену "поросль треба насадити вмючи, треба вміти її розпланувати, треба добрати підходи до певних ґрунту і клімату породи, треба їх розмістити так, щоб у всі пори сезону (...) ця поросль здавалась новою й цікавою як своїми масами, так і кольором". Для цього доцільним було визнано створення великих дослідних розсадників для добору та акліматизації декоративних рослин [6]. Ці настанови відповідали творчим принципам тонкого знавця дендрології О. І. Колеснікова, який очолив відділ зелених насаджень цього інституту.

У середині 1930-х рр. у Харкові створюється проектувально-будівельна контора Тресту зелених насаджень. Спираючись на досвід її роботи Всеукраїнська конференція із зеленого будівництва, яка відбулася у лютому 1935 р. в Києві при Наркомгоспі, намітила організацію проектних майстерень, окрім Харкова, у Києві, Одесі, Сталіно (сучасний Донецьк). Організація таких проектних майстерень мала сприяти поліпшенню проектів озеленення міст і селищ України [16, с. 118.]. Аби скерувати належним чином ентузіазм населення в питаннях озеленення території міста, Харківський трест зелених насаджень 1935-го року видав невеличку брошурку "Превратим Харьков в зелёный город" [37], у якій дохідливо роз'яснено техніку садіння дерев і догляду за ними.

Таким чином, "у роки передвоєнних п'ятирічок озеленення стає важливішою складовою заходів із планування, забудови та благоустрою" міст України. Площа зелених насаджень за десять передвоєнних років зросла з 4,5 до 6,9 м<sup>2</sup> на одного мешканця України. "У роботах із благоустрою міст зелене будівництво посіло одне з провідних місць" [34, с. 6].

Наприкінці 1935 року у Всесоюзній академії сільськогосподарських наук ім. В. І. Леніна під головуванням академіка М. І. Вавилова відбувся пленум секції субтропічних культур. В обговоренні доповіді "Роль субтропиків в озелененні городів и новостроек" узяв участь делегат з України О. І. Колесніков. У виступі професор доволі критично оцінив досвід практичної роботи з озеленення населених місць у Радянському Союзі. Як знавець і безпосередній учасник створення чудових парків курортної зони Чорноморського узбережжя Кавказу він запропонував практикам озеленювання не покладати сподівань лише на фахівців зі столичних проектних організацій Союзу, а організовувати проектні архітектурні майстерні безпосередньо на місцях [14].

До складу московської збірки "Проблемы садово-парковой архитектуры", виданої Академією архітектури СРСР, увійшла велика стаття професора О. І. Колеснікова "Из опыта озеленения городов УССР" [16], у якій наведено розгорнутий огляд історичних надбань українського паркового будівництва й вичерпно висвітлено стан зеленого будівництва в Україні середини 30-х рр., до того ж оздоблене ілюстраціями, які донесли до нас тогочасний вигляд добре знайомих сучасним мешканцям українських міст об'єктів.

Деякі наукові праці О. І. Колеснікова з теоретичних питань зеленого будівництва увійшли до двох випусків "Записок Харківського інституту комунального господарства". У статті "Факультет зеленого будівництва ХІКГ та проблема підготовки кадрів зеленого будівництва" розглянуто зміст і форми навчання інженерів зеленого будівництва й архітекторів зеленого будівництва, підготовку яких з 1931 до 1942 рр. здійснював зазначений факультет [27]. До цього ж випуску включено й дослідницьку роботу О. І. Колеснікова "Нове в інтродукції й селекції деревних та квіткових рослин для цілей зеленого будівництва" [18].

У 1937 р. у випуску II Записок Харківського інституту комунального будівництва професор виступив із трьома теоретичними роботами: "Зелене будівництво УРСР", "Зелені насадження як архітектурний фактор у місті" та "Міські вуличні насадження" [23].

Того ж таки року ХІКБ видав і посібник під авторством відомого українського лісівника професора І. О. Яхонтова "Деревництво. Короткий конспект лекцій, читаних студентам

паркобудівельного факультету Харківського інституту комунального будівництва в 1935 – 36 учбовому році" [43].

1930-ті рр. стали періодом широкомасштабної реконструкції курортних зон СРСР. Свою частку у виконанні цього проекту вніс і професор О. І. Колесніков. Олександра Івановича було запрошено консультувати проектну групу під керівництвом академіка архітектури М. Я. Гінзбурга з питань озеленувальних робіт Південного берега Криму [25, с. 11]. Державний Нікітський ботанічний сад (далі ДНБС) став тоді головною науково-методичною базою виконання цих робіт, а також основним постачальником репродукційного матеріалу для зеленого будівництва. В ході виконання проекту бригадою ДНБС під керівництвом О. І. Колеснікова були проведені у 1937 р. обслідування та інвентаризація декоративних насаджень Криму [24, с. 31]. У списку наукових співробітників саду за 1938 р. згадується професор О. І. Колесніков із Харкова, який за сумісництвом обіймав тоді посаду в/о завідувача відділом дендрології з посадовим окладом 700 рублів [2]. Розділ № 3 Наукового звіту ДНБС за 1937 р. за темою № 8 "Поповнення асортименту декоративних деревних порід для зеленого будівництва Криму та південних районів СРСР" складає текст звіту О. І. Колеснікова за темою "Віддалені щеплення у деревних порід", розділ № 4 – відповідно його ж "Методи та техніка пересадки великих дерев" [32].

Ретельно проаналізувавши вітчизняний досвід із пересаджування дорослих дерев і докладно ознайомившись із досвідом закордонних фахівців у цій складній справі, професор у 1939 р. видає книжку "Пересадка больших деревьев" [21].

Олександр Іванович Колесніков завжди вважав ботанічні сади Півдня Радянського Союзу важливою базою розширення асортименту деревних порід для озеленення. І так само, як і з Нікітським ботанічним садом, ще у передвоєнні роки він плідно співпрацював із сочинським парком "Дендрарій". Професор О. І. Колесніков брав участь у складанні останнього перед війною, краще за попередні проілюстрованого, оздобленого більшою кількістю фотографій і схем, путівника по парку і вперше дав йому докладну архітектурну характеристику [10, с. 25 – 30]. У співпраці з цією науковою установою напередодні війни О. І. Колесніков видав ще два дендрологічних дослідження "Парковая растительность северной части Черноморского побережья Кавказа" [20] та "Парковая растительность района Сочи-Анапа" [19].

Ці чарівні, багаті на рослинність місця Кавказького узбережжя здавна привертали увагу професора. Як свідчить у нарисі "Русские учёные-ботаники в Абхазии" директор Сухумського ботанічного саду Г. Г. Айба, перші дослідження флори парків Абхазії О. І. Колесніков розпочав ще перед війною, у 1936 – 1937 рр. [1, с. 9].

Своєрідним підсумком діяльності українських майстрів зеленого будівництва за передвоєнні десятиліття стала наукова сесія Українського наукового інженерно-технічного товариства міського господарства у 1940 р. в Одесі, де професор О. І. Колесніков виступив із доповіддю "Зелёное строительство городов УССР". У цій доповіді він вказав на основні положення, якими мають керуватися працівники сфери зеленого будівництва [15]. За цією доповіддю було прийнято відповідну постанову.

З викладеного можна зробити висновок, що у 1930 рр. на території УРСР розгорнулися бурхливі процеси озеленення населених місць, складанням теоретичних засад яких активно займалися українські вчені та архітектори. Харків тоді став потужним центром наукової розробки проблем зеленого будівництва. Провідне місце серед теоретиків цієї галузі посідав видатний український лісівник, дендролог і паркобудівник професор Олександр Іванович Колесніков.

#### **СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Айба Г. Г. Русские учёные-ботаники в Абхазии / Г. Г. Айба // Труды Сухумского ботанического сада. – Тбилиси: Изд-во "Мецниереба", 1980. – Вып. XXX. Посвящённый 200-летию Георгиевского трактата: Интродукция и акклиматизация субтропических растений в Абхазии. – 179 с.



2. Архів Нікітського ботанічного саду Національного наукового центру. – Оп.1. – Спр.245. – Арк. 6.
3. Білоус В. І. Садово-паркове мистецтво. Коротка історія розвитку та методи створення художніх садів / В. І. Білоус. – К.: Наук. світ, 2001. – 294 с.
4. Вергелес Ю. І. Теорія і практика зеленого господарства міст України в контексті праць професора О.І. Колеснікова / Ю. І. Вергелес // Лісова типологія в Україні: сучасний стан, перспективи розвитку: Матеріали XI Погребняківських читань (10 – 12 жовтня 2007 р., м. Харків). – Х.: УкрНДЛГА, 2007. – 254 с.
5. Георгиевский С. Д. Озеленение городов / С. Д. Георгиевский. – М. – Л.: Госуд. сельскохозяйственное изд-во, 1930. – 79 с.
6. Гинзбург А. М. Про заснування в Харкові Науково-дослідного інституту проектування міст / А. М. ГИНЗБУРГ // Господарство України. – 1930. – № 4. – С.178 – 187.
7. Гофман Б. С. Зелёное строительство города / Б. С. Гофман, А. Ф. Скоробогатый. – Х. – К.: Гос. научно-технич. изд-во Украины, 1935. – 120 с., 100 фот.
8. Гурский В. Я. Значение древоразведения при обсадке дорог, улиц и усадебных мест / В. Я. Гурский. – Х.: Всеукраинское управление лесами при Наркомземе УССР, 1923. – 23 с.
9. Декрет об охране зелёных насаждений в городах и других населённых пунктах Украины // Сборник узаконений и распоряжений Рабоче-крестьянского правительства Украины. – 1922. – № 27. – С.441.
10. Дендрарий. – Новочеркаск: ФГУ Горлесэкол, 2006. – 96 с.
11. Доповідь тов. Васильченка Президії окружного виконкому робітничих, селянських та червоноармійських депутатів. – Державний архів Харківської області (ДАХО). – Ф.Р-845. – Оп. 3. – Спр. 1607. – Арк. 22.
12. Зитте К. Зеленые насаждения в больших городах / К. Зитте // Зитте К. Городское строительство с точки зрения его художественных принципов. – М., 1928. – 231 с.
13. Инструкция об охране зелёных насаждений и порослей в городах и других населенных пунктах Украины // Коммунальное хозяйство на Украине. – 1923. – №2 (6). – С. 28 – 29.
14. Колесников А. И. Выступление на пленуме секции субтропических культур ВАСХНИЛ 17 – 22 декабря 1935 г. в прениях по докладу Б. А. Келлера, Л. А. Ильина, В. А. Алфёрова. Роль субтропиков в деле озеленения городов и новостроек / А. И. Колесников // Труды Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук им. В. И. Ленина. Вып. XXII, ч.3. Субтропические культуры. Материалы пленума секции субтропических культур ВАСХНИЛ 17 – 22 декабря 1935 г. / Под общей редакцией академика Н. И. Вавилова – М.: Изд-во ВАСХНИЛ, 1936. – С. 68 – 73.
15. Колесников А. И. Зелёное строительство городов УССР: доклад / А. И. Колесников // Научная сессия по озеленению городов. Тезисы докладов. – Киев – Одеса: Украинское научное инженерно-техническое общество городского хозяйства, 1940. – С. 3 – 7.
16. Колесников А. И. Из опыта озеленения городов УССР / А. И. Колесников // Проблемы садово-парковой архитектуры. – М.: Академия архитектуры СССР, 1936. – С.106 – 121.
17. Колесников А. И. Материалы к основному порайонному ассортименту деревьев и кустарников для озеленения Украины / А. И. Колесников, А. Корнильев // Сборник работ по зелёному строительству. – Х.: Всеукраинский научно-исследовательский институт коммунального хозяйства, 1934. – 327 с.
18. Колесніков О. І. Нове в інтродукції й селекції деревних та квіткових рослин для цілей зеленого будівництва / О. І. Колесніков // Записки Харківського інституту комунального господарства. – Х., 1936. – № 1. – С. 49 – 59.
19. Колесников А. И. Парковая растительность района Сочи-Анапа / А. И. Колесников // Научный отчёт Сочинского дендрария за 1939 г. – Сочи: Сочинский дендрарий, 1940. – С. 6 – 34.
20. Колесников А. И. Парковая растительность северной части Черноморского побережья Кавказа / А. И. Колесников // Научный отчёт Сочинского дендрария за 1938 г. – Сочи: Сочинский дендрарий, 1939. – 23 с.
21. Колесников А. И. Пересадка больших деревьев / А. И. Колесников. – М.: Ред.-изд. сектор Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина, 1939. – 80 с. с илл. и черт.
22. Колесников А. И. Рационализация техники оформления проектов зелёных насаждений / А. И. Колесников, А. Н. Пашенко // Сборник работ по зелёному строительству. – Х.: Всеукраинский научно-исследовательский институт коммунального хозяйства, 1934. – С. 93 – 101.
23. Колесніков О. І. Роботи по зеленому будівництву. Записки Харківського інституту комунального будівництва №2 (серпень-вересень) / О. І. Колесніков. – Х.:ХІКБ, 1937. – 167 с.
24. Колесников А. И. Роль Никитского ботанического сада в зелёном строительстве СССР / А. И. Колесников // Никитский ботанический сад имени В. М. Молотова за 125 лет деятельности (1812 – 1937 гг.): Материалы V юбилейного пленума субтропических культур (Ялта, 25 – 27 октября 1939 г.) / Под ред. академика Н. И. Вавилова и канд. с.-х. наук И. Л. Никитина. – М.: ВАСХНИЛ, 1939. – С. 17 – 78.
25. Колесников А. И. Список научных трудов, проектных и производственных работ и изобретений. (К 70-летию со дня рождения и 45-летию научной и производственной деятельности). – Сочи: СочНИЛОС, 1958. – 13 с.

26. Колесников А. И. Упаковочные приспособления для пересадки больших деревьев / А. И. Колесников // Сборник работ по зелёному строительству. – Х.: Всеукраинский научно-исследовательский институт коммунального хозяйства, 1934. – С. 107 – 126.
27. Колесников О. І. Факультет зеленого будівництва ХІКГ та проблема підготовки кадрів зеленого будівництва / О. І. Колесников // Записки Харківського інституту комунального господарства. – Х., 1936. – № 1. – С. 13 – 25.
28. Коржов М. Вопросы озеленения городов / М. Коржов // Архитектура СССР. – 1938. – № 4. – С. 38 – 43. – С. 41.
29. Кучерявий В. П. Озеленения населенных місць: підручник / В. П. Кучерявий. – Львів: Світ, 2005. – 406 с.
30. Марзеев А. Н. О работе Всеукраинского института коммунальной гигиены / А. Н. Марзеев. – Х., 1934. – 19 с.
31. Машинский Л. О. Городское зелёное строительство / Л. О. Машинский. – Л.: Изд-во Наркомхоза РСФСР, 1941. – 235 с.
32. Науковий звіт Державного Нікітського ботанічного саду за 1937 р. – Архів Нікітського ботанічного саду Національного наукового центру. – Оп. 2. – Спр. 235. – Арк. 73 – 77, 77 – 80.
33. Ожегов С. С. История ландшафтной архитектуры / С. С. Ожегов. – М.: Архитектура, 2004. – 230 с.
34. Озеленение городов. – К.: Будівельник, 1966. – 342 с.
35. Постанова Харківського округового управління народної освіти про відкриття профшколи декоративного садівництва. – ДАХО. – Ф. Р-845. – Оп. 1. – Спр. 32. – Арк. 28, 28 зв.
36. Постановление "О составлении и утверждении проектов планировки и социалистической реконструкции городов и других населённых мест Союза ССР" от 27 июня 1933 г. // Собрание законов и распоряжений Рабоче-крестьянского правительства СССР № 41, отдел 1, Ст. 243.
37. Превратим Харьков в зелёный город. – Х.: Отдел ком. Хоз. Харьковского гор. Совета, 1935. – 8 с.
38. П'ятирічний план розвитку зеленого господарства Харкова. – ДАХО. – Ф.Р-845. – Оп. 3. – Спр. 1607. – Арк. 25.
39. Реконструкция городов СССР. Т.1. – М.: Изд-во Статистика и рационализация, 1933. – 972 с.
40. Розподіл академічного навантаження професорів Харківського технологічного інституту. – ДАХО. – Ф. Р-1682. – Оп.1. – Спр. 169. – Арк. 51.
41. Скоробагатий О. Садово-паркова нарада в Ленінграді / О. Скоробагатий // Український лісовод. – 1930. – № 3. – С. 19 – 21.
42. Шахов Д. Всеукраїнський науково-дослідний інститут комунального господарства (його організація та завдання) / Д. Шахов. – Х., 1932. – 32 с.
43. Яхонтов І. О. Деревництво: короткий конспект лекцій, читаних студентам паркобудівельного факультету Харківського інституту комунального будівництва в 1935-36 учбовому році / О. І. Яхонтов. – Х.: ХІКБ, 1937 р. – 113 с.

Triputina N. P.

DEVELOPMENT OF LAYING OUT OF PARKS IN UKRAINE AND PARTICIPATION OF O. I. KOLESNIKOV IN ITS SCIENTIFIC GROUNDING

*Kharkov National Academy of Municipal Economy*

Paper is dedicated to prewar period of landscape architecture history in Ukraine and the role of native scientists in working up of theoretic base for this department of municipal economy.

К е у w o r d s : development of landscape, laying out of parks.

Трипутина Н. П.

РАЗВОРАЧИВАНИЕ ЗЕЛЕННОГО СТРОИТЕЛЬСТВА В УКРАИНЕ И УЧАСТИЕ А. И. КОЛЕСНИКОВА В НАУЧНОЙ РАЗРАБОТКЕ ЕГО ОСНОВ

*Харьковская национальная академия городского хозяйства*

Рассматривается предвоенный период истории зелёного строительства в Украине и участие отечественных учёных в разработке теоретических основ этой отрасли.

К л ю ч е в ы е с л о в а : садово-парковое хозяйство, зелёное строительство.

*Одержано редколегією 7.10.2009 р.*

**З М І С Т**

<i>Бадалов П. П., Лось С. А. Внесок С. С. Р'ятницького у розвиток лісової селекції</i> <i>Badalov P. P., Los S. A. Contribution of S. S. Ryatnytsky to development of forest tree breeding</i>	3
<i>Бондаренко В. Д. О. А. Колесов і меч Колесова</i> <i>Bondarenko V. D. O. A. Kolesov and "sword of Kolesov"</i>	9
<i>Михайлов П. П. Історія створення та напрями діяльності державної зональної лісонасінневої інспекції м. Харків</i> <i>Mihajlov P. P. History of creation and activity directions of the State Zonal Forest Seed Inspection of Kharkov</i>	14
<i>Nietczyk M., Neyko I. Methods of restrictions in the number of cockchafer population in the forestry of Poland and Ukraine</i> <i>Немчик М., Нейко І. Методи обмеження чисельності популяції травневого хруща у лісовому господарстві Польщі та України</i>	24
<i>Гагошидзе Г., Лобжанидзе М., Гогішвили Т. Дубовая одноцветная моль <i>Tischeria complanella</i> Hb в Грузин</i> <i>Gagoshidze G., Lobzhanidze Mz., Gogishvili T. Oak miner <i>Tischeria complanella</i> Hb. in Georgia</i>	32
<i>Мешкова В. Л., Назаренко С. В. Соснові лубоїди як індикатори наслідків лісових пожеж у соснових насадженнях Херсонської області</i> <i>Meshkova V. L., Nazarenko S. V. Pine shoot beetles as indicators of consequences of forest fires in the pine stands of Kherson region</i>	36
<i>Порохняч І. В. Пошкодження крон сосни лубоїдами у стінах лісу, що межують зі зрубом великого згарнища</i> <i>Porohnyach I. V. Damage of <i>Pinus sylvestris</i> L. crowns by <i>Tomicus minor</i> Hart. and <i>Tomicus piniperda</i> L. in the forest wall adjacent to clear-cuts of large burnt forest area</i>	45
<i>Гниненко Ю. І., Серьїй Г. А. Комплексы хвоегрызущих пилильщиков в сосняках Нижнего Поволжья</i> <i>Gninenko Ju. I., Seryj G. A. Complexes of needle browsing sawflies in the pine stands of Low Volga region</i>	49
<i>Мешкова В. Л., Давиденко К. В., Кучерявенко Т. В. Динаміка площ осередків масового розмноження соснових пильщиків у насадженнях Харківської області</i> <i>Meshkova V. L., Davydenko K. V., Kucheryavenko T. V. Dynamics of area of foci of pine sawflies mass propagation in the forest stands of Kharkiv region</i>	56
<i>Коваль І. М., Андреева О. Ю. Динаміка радіального приросту сосни звичайної в осередках рудого соснового пильщика в Поліссі</i> <i>Koval I. M., Andreeva O. Ju. Dynamics of radial growth of <i>Pinus sylvestris</i> L. in focus of <i>Neodiprion sertifer</i> Geoffr. in Polissya</i>	62
<i>Слободян П. Я. Вітровали й феромонний захист ялинових лісостанів (НПП "Синевир", 2007 р.)</i> <i>Slobodyan P. Y. Wind-falls and pheromon protection of spruce stands (Synevyr National Park, 2007)</i>	70
<i>Стороженко В. І. Особливості природного поновлення лісостанів вільхи чорної середньої течії Сіверського Дінця</i> <i>Storozhenko V. I. Peculiarities of natural regeneration of alder forest stands in middle stream of Siversky Donets</i>	75
<i>Ткач В. П., Головач Р. В. Сучасний стан природних лісостанів дуба звичайного Лівобережного Лісостепу України</i> <i>Tkach V. P., Golovach R. V. Modern condition of natural oak stands in the Left-bank Forest-Steppe of Ukraine</i>	79
<i>Равлюк І. П. Особливості та стан природного відновлення під наметом ялицевих лісів Карпат</i> <i>Ravlyuk I. P. Peculiarities and condition of natural regeneration under crowns of fir forests in Carpathians</i>	85
<i>Тарнопільська О. М., Головащенко М. Ф., Карпец Ю. В. Особливості взаємного оббивання крон у культурах сосни звичайної, вирощуваних за лінійно-селективною технологією</i> <i>Tarnopilska O. M., Golovashenko M. F., Karpets U. V. Peculiarities of mutual crown lashing in Scots pine planted forests according to line selective technologies of growing</i>	90
<i>Пономарьов О. А. До методики визначення площі та розміщення тіні крон дерев у лісівничих дослідженнях</i> <i>Ponomarev O. A. To the procedure of identifying the area and distribution of the shade from tree's crowns to be used in silvicultural reasearch</i>	100

<i>Мигунова Е. С. Тип насаждения как лесотипологический таксон</i> <i>Migunova Je. S. Type of stand as taxon of forest typology</i>	108
<i>Плугатар Ю. В. Типологічна структура лісів Криму</i> <i>Plugatar Yu. V. Typological structure of forests in Crimea</i>	120
<i>Пастернак В. П., Яроцький В. Ю. Типологічна структура та біопродуктивність лісів ДП "Кремінське ЛМГ"</i> <i>Pasternak V. P., Yarotsky V. Yu. Typological structure and forest bioproductivity in the State Forest-hunting Enterprise "Kremiske"</i>	130
<i>Кудра В. С., Гудима В. Д. Роль ширини лісосіки, як технологічного чинника, у процесі лісовідновлення</i> <i>Kudra V. S., Gudyma V. D. Role of clear-cut area width as technological factor in a course of reforestation</i>	136
<i>Червоний А. Є., Волощук Н. М. Мікроміцети, ізольовані з подрібненої деревини гілок із листям м'яколистяних порід</i> <i>Chervonny A. Ye., Voloshchuk N. M. Micromycetes isolated from ramial chipped wood with leaves of soft deciduous trees</i>	140
<i>Ведмідь М. М., Лялін О. І. Приживлюваність і ріст культур сосни звичайної, створених садивним матеріалом із закритою кореневою системою</i> <i>Vedmid M. M., Lyalin O. I. Establishment and growth of Pinus sylvestris L. plantations, created with seedlings in containers</i>	146
<i>Фучило Я. Д., Сбитна М. В., Литвін В. М., Фучило О. Я. Вплив суперабсорбентів на укорінення живців і ріст живцевих саджанців чорних тополь</i> <i>Fuchylo Ya. D., Sbytina M. V., Litvin V. M., Fuchylo O. Ya. Influence of superabsorbents on rootage of stem cuttings and growth of cutting plantlets of black poplars</i>	153
<i>Гудима В. М., Бродович Р. І., Кацуляк Ю. Д., Ключта І. І. Лісокультурні шляхи виправлення похідних смерекових деревостанів в Українських Карпатах</i> <i>Gudyma V. M., Brodovich R. I., Katsulyak Y. D., Klyuchta I. I. Silvicultural ways of correction of derivative fur-tree forest stands to the Ukrainian Carpathians</i>	158
<i>Гербут Ф. Ф., Бродович Ю. Р. Комплексний підхід – головний напрям лісовідновлення у гірському лісівництві</i> <i>Gerbut F. F., Brodovich Y. R. Complex approach as strategic direction of forest renewal in mountain forestry</i>	165
<i>Дебринюк Ю. М. Плантаційні лісові насадження як об'єкти невичерпного виробництва енергетичної біомаси</i> <i>Debrynyuk Yu. M. Plantations of forest stands as objects of renewable power biomass</i>	170
<i>Парахоняк В. О., Кулієвич В. Г. Впровадження псевдотсуги тисолистої у Передкарпатті</i> <i>Parakhonyak V. O., Kulievich V. G. Introduction of Pseudotsuga taxifolia (Poir.) in the Precarpathian region</i>	179
<i>Гайда Ю. І., Яцик Р. М. Щодо доцільності створення й культивування генетично модифікованих дерев</i> <i>Hayda Yu. I., Yatsyk R. M. About expediency of creation and cultivation the genetically-modified trees</i>	183
<i>Кривобокова Н. Я. Перспективні форми волоського горіха на Полтавщині</i> <i>Krivobokova N. Ja. Prospective forms of walnut in Poltava region</i>	190
<i>Мажула О. С. Створення генетичного банку та довгострокове зберігання насіння лісових порід – актуально і реально</i> <i>Mazhula O. S. Initiation of gene bank and long-term storage of seeds of forest species is topical and real</i>	196
<i>Соломаха Н. Г., Поляков О. К., Сулова О. П. Випробування видів сосен у Донецькому Ботанічному саду НАНУ: результати та перспективи</i> <i>Solomaha N. G., Polyakov A. K., Suslova E. P. Test of pine species in Donetsk Botanical Garden: results and perspectives</i>	200
<i>Висоцька Н. Ю. Особливості росту сіянців ялин європейської та сибірської різного географічного походження</i> <i>Vysotska N. Yu. Peculiarities of growth of Norway spruce and Siberia spruce seeds of different geographical origin</i>	204
<i>Марків П. Д. Оцінка рекреаційної стійкості лісових насаджень</i> <i>Markiv P. D. Evaluation of tolerance of recreation forests</i>	211

<p><i>Орлов О. О. Закономірності радіального розподілу <sup>137</sup>Cs у стовбуровій деревині головних лісоутворювальних порід Українського Полісся</i>  <i>Orlov O. O. Regularities of <sup>137</sup>Cs radial distribution in trunk wood of the main forest-forming tree species of Ukrainian Polyssya</i></p>	214
<p><i>Лосюк В. П., Савчук Г. В., Стефурак І. Л., Томич М. В. Косівщина: сучасний стан і перспективи збереження біорізноманіття та засади сталого розвитку</i>  <i>Losyuk V. P., Savchuk A. V., Stefurac I. L., Tomych M. V. Kosivschyna: modern condition, prospects of saving of biodiversity and principles of sustainable development</i></p>	221
<p><i>Неспляк О. С. Макро- і мікроелементи в лікарських рослинах золошлаковідвалів Бурштинської ТЕС</i>  <i>Nesplyak O. S. Macro- and microelements in medicinal plants of asheslag dumps of Burshtynska TEPS</i></p>	226
<p><i>Ворон В. П., Романенко О. І., Лещенко В. О. Опід і підстилка сосняків середньої течії Сіверського Донця як показник антропогенних змін біоциркуліції</i>  <i>Voron V. P., Romanenko O. I., Leschenko V. O. Tree wastes and litter of the pine forests of the middle course of Siversky Donets as index of anthropogenic changes of biorotation</i></p>	231
<p><i>Кузык А. Д., Кучерявий В. П. Вплив метеорологічних чинників на ксерофілізацію лісового середовища та виникнення пожеж</i>  <i>Kuzyk A., Kucheriavyy V. Influence of meteorological factors on xerofillization of the forest environment and fire occurrence</i></p>	238
<p><i>Пивовар Т. С. Структура й динаміка відпаду дерев дуба звичайного на стаціонарних пробних площах у Харківській області</i>  <i>Pyvovar T. S. Structure and dynamics of <i>Quercus robur</i> L. tree mortality in the permanent plots in Kharkov region</i></p>	245
<p><i>Барсуков О. О., Яроцький В. Ю. Мохоподібні зелені насадження м. Харкова</i>  <i>Barsukov A. A., Jarotsky V. Ju. Bryophytes of green stands of Kharkov</i></p>	250
<p><i>Парпан В. І., Лучків Н. Ю. Репродуктивна біологія та особливості поновлення <i>Centaurea carpatica</i> (Perc.) Perc.</i>  <i>Parpan V. I., Luchkiv N. Y. Reproductive biology and features of <i>Centaurea carpatica</i> (Perc.) Perc. regeneration</i></p>	260
<p><i>Лытсур І. М. Прогноз зміни стану лісів на період до 2020 року</i>  <i>Lytstur I. M. Prognosis of change of forest condition for period till 2020</i></p>	265
<p><i>Торосов А. С., Харченко Ю. В., Жежжун І. М. Перспективи залучення приватних структур до виконання робіт у державному лісовому господарстві</i>  <i>Torosov A. S., Kharchenko Yu. V., Zhezhkun I. N. Prospects of attraction of private structures to performance of works in the state forest enterprise</i></p>	270
<p><i>Зуєв Є. С. Щодо питання інтегрального оцінювання фінансового стану підприємств лісового господарства</i>  <i>Zuyev E. S. To the issue of an integral assessment of the financial status of forestry enterprises</i></p>	276
<p><i>Жежжун І. М. Тенденції змін у фінансово-економічному стані лігоспів Східного Полісся</i>  <i>Zhezhkun I. M. Tendencies of changes in financial &amp; economical condition of forest enterprises in East Polesye</i></p>	282
<p><i>Трипутіна Н. П. Розгортання зеленого будівництва в Україні і участь О. І. Колеснікова у науковій розробці його засад</i>  <i>Triputina N. P. Development of laying out of parks in Ukraine and participation of O. I. Kolesnikov in its scientific grounding</i></p>	290

Наукове видання

**ЛІСІВНИЦТВО І АГРОЛІСОМЕЛІОРАЦІЯ**

В и п у с к 1 1 6

Підписано до друку 1.11.2009 р. Формат 60 x 84 1/8. Папір офсетний. Друк – ризографія  
Гарнітура Times New Roman. Умовно-друк. арк. 37,5. Наклад 300 примірників.  
Замовлення №

Надруковано у СПДФО Ізрайлев Є. М. №24800170000040432 від 21.03.2001 р.  
61002б м. Харків, вул. Фрунзе, 16