
ЛІСІВНИЦТВО

I

АГРОЛІСОМЕЛІОРАЦІЯ

Збірник наукових праць
Заснований у 1965 р.
ВИПУСК 119



ЛІСІВНИЦТВО І АГРОЛІСОМЕЛІОРАЦІЯ

Харків: УкрНДІЛГА, 2011. – Вип. 119

УДК 630*1 + 630*2 + 630*4

ББК 43.4

Л 50

Головний редактор
Заступник головного редактора

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

В. П. ТКАЧ
В. Л. МЄШКОВА

Редакційна колегія:

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

Адреса редакційної колегії: 61024, Харків, вул. Пушкінська, 86, УкрНДІЛГА.
Тел. 8-057-707-80-01, e-mail: meshkova@uriffm.org.ua; Valentynameshkova@gmail.com

Рекомендовано до друку рішенням Ученої ради УкрНДІЛГА, протокол №18 від 3 грудня 2011 р.

Л 50

Лісівництво і агролісомеліорація. – Х.: УкрНДІЛГА, 2011. – Вип. 119. – 196 с.

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

Forestry & Forest Melioration. – Kharkiv: URIFFM, 2011. – Iss. 119. – 196 p.

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

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

Збірник є фаховим з галузей:

сільськогосподарські науки: Постанова президії ВАК України № 1-05/4 від 25.05.2010 р.

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

ББК 43.4

ISSN 0459-1216

©Український орден "Знак Пошани" науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького, 2011

УДК 630*18: 630*91: 630*97

Л. В. ПОЛЯКОВА¹, І. Ф. БУКША² *

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ГНУЧКИХ МЕХАНІЗМІВ КІОТСЬКОГО ПРОТОКОЛУ У ЛІСОВОМУ ГОСПОДАРСТВІ

1. Державне агентство лісових ресурсів України

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

Проаналізовано сучасні тенденції й особливості використання гнучких механізмів Кіотського протоколу у лісовому господарстві. Описані основні напрями розвитку ринку торгівлі викидами ЄС на третій період зобов'язань 2013 – 2020 рр. Наведено аналіз досвіду підготовки лісового проекту спільного впровадження в Україні та надано рекомендації щодо подальшого впровадження гнучких механізмів Кіотського протоколу у лісовому господарстві.

Ключові слова: Кіотський протокол, лісове господарство, Україна, проекти спільного впровадження, схема зелених інвестицій.

Згідно з Кіотським протоколом (КП) до Рамкової конвенції ООН зі зміни клімату (РКЗК) індустриальні країни, які входять до додатку 1 КП, мають зменшити викиди парникових газів на 5,2 % відповідно до рівня 1990 р. [4]. У 2008 – 2012 рр. країни мають виконувати свої зобов'язання шляхом удосконалення внутрішньої політики, спрямованої на зниження обсягів викидів та/або збільшення обсягів поглинання парникових газів (ПГ). Відповідно до КП країни можуть використовувати три гнучкі механізми з продажу емісій (так званих вуглецевих кредитів) та запровадження проектів, що знижують або компенсують емісії:

- проекти спільного впровадження (СВ);
- проекти механізму чистого розвитку (МЧР);
- міжнародна торгівля викидами.

Крім цих трьох механізмів, можливе також використання схеми зелених інвестицій (СЗІ) – добровільного механізму, встановленого країною-продавцем з метою надання гарантії покупцям, що надходження від торгівлі вуглецевими кредитами будуть спрямовані на фінансування природоохоронних проектів і програм "озеленення", що будуть виконуватися до та після 2012 р. [5].

За даними секретаріату РКЗК та Міжнародної групи експертів з проблеми зміни клімату (ІРСС) нині у галузі лісового господарства зареєстровано та виконуються 14 проектів за МЧР та лише 2 проекти СВ. Окрім того, певна кількість проектів виконуються за схемою зелених інвестицій.

Лісові проекти, які проводяться згідно з гнучкими механізмами КП, дають змогу залучати інвестиції для посилення позитивного впливу лісів на кліматичну систему шляхом розширеного відтворення, збереження та комплексного використання лісових ресурсів. При цьому одночасно досягається багатосторонній екологічний, економічний і соціальний ефект – депонується надлишок вуглецю, збільшується виділення кисню, підвищується ресурсний потенціал земель, покращується стан довкілля – зменшуються еродованість земель і забруднення поверхневих вод, створюються сприятливі умови для існування й відтворення флори та фауни, збагачується біорізноманіття ландшафтів, зростають можливості рекреаційного використання територій, підвищується рівень зайнятості сільського населення, збільшуються можливості отримання деревної та недеревної лісової продукції.

Разом з багатьма перевагами, які мають лісові проекти, діяльність лісорозведення і лісовідновлення має низку проблем, які перешкоджають їх широкомасштабній реалізації. До таких проблем належать високі стартові затрати на створення лісових культур, а також відкладений характер економічного ефекту, обумовлений порівняно повільним накопиченням фітомаси лісовими культурами у перші роки після садіння. Для того, щоб стартові затрати на лісовідновлення та лісорозведення окупилися за рахунок торгівлі одиницями зменшення викидів вуглецю, потрібен значний період часу.

* © Л. В. Полякова, І. Ф. Букша, 2011

Водночас чітких домовленостей стосовно законодавчого врегулювання питань зміни клімату після 2012 року на сьогоднішній день не досягнуто. Урегулювання цих питань має бути основним предметом дискусій на 17 конференції сторін РКЗК, яка відбудеться у Південній Африці наприкінці 2011 року. Проте деякі країни опрацьовують стратегію з питань зміни клімату на майбутнє з урахуванням своїх національних інтересів. У країнах Європейського Союзу (ЄС) відповідно до нових політичних домовленостей вже у другий період зобов'язань (2008 – 2012 роки) введено певне обмеження на проекти зі зв'язування вуглецю у секторі землекористування, зміни землекористування та лісового господарства (ЗЗЛГ). У рамках третього періоду зобов'язань (2013 – 2020) для країн ЄС існуватимуть такі обмеження:

– при реєстрації проекту до 31.12.2012 та зобов'язаннях щодо зниження викидів до 31.12.2012 невикористані одиниці зменшення обсягу викидів можуть бути обміняні на дозволи на викиди до 31.03.2015;

– при реєстрації проекту до 31.12.2012 та зобов'язаннях щодо зниження викидів після 31.12.2012 обмежень на обмін одиниць зменшення обсягу викидів на дозволи на викиди немає;

– при реєстрації проекту після 31.12.2012 та зобов'язаннях щодо зниження викидів після 31.12.2012 немає обмежень для обміну одиниць зменшення обсягу викидів на дозволи на викиди, отримані від найменш розвинутих країн. Для інших країн буде необхідно укласти двосторонні угоди з ЄС.

Потрібно зауважити, що країни з перехідною економікою, як і країни, що розвиваються, мають значні перспективи для започаткування проектів, спрямованих на збільшення поглинання вуглецю у лісовому господарстві. Відповідно до рішення 13 конференції сторін КП, яке було прийняте у грудні 2007 року на острові Балі (Індонезія), протидія знелісенню стає важливою частиною міжнародних домовленостей у рамках програми REDD (зменшення вуглецевих емісій від знелісення та деградації лісів у країнах, що розвиваються). Копенгагенська угода, яку було прийнято на 15 конференції сторін КП у 2009 році, розширює наголос на інші аспекти сталого ведення лісового господарства (REDD+), такі як збереження біорізноманіття, попередження пожеж і надмірних рубок (оскільки значна частина викидів вуглецю в атмосферу пов'язана з лісовими пожежами, проведенням деструктивних, у тому числі нелегальних рубок).

Світова спільнота виділяє значні фінансові ресурси для вирішення проблем, пов'язаних з використанням лісів для зменшення ризику зміни клімату. Так, у Копенгагенській угоді вказано, що очікується залучити 30 млрд. дол. США інвестицій на згадані цілі у 2010 – 2012 роках і мобілізувати кошти у розмірі 100 млрд. дол. США на рік до 2020 року [8]. Програму REDD було засновано у партнерстві Сільськогосподарської та продовольчої організації ООН (FAO), Програми розвитку ООН (UNDP) та Екологічної програми ООН (UNEP) і нині її фонд налічує 74,3 млрд. дол. США. Основними донорами програми є Данія, Іспанія та Норвегія. Сім проектів, спрямованих на попередження знелісення та деградації лісів, нині вже отримали схвалення. Наразі Австралія, Франція, Японія, Норвегія, Великобританія і США підтвердили свою позицію, висловлену у грудні 2009, щодо надання 3,5 млрд. дол. США програмі REDD+. Німеччина, Словенія, Іспанія та Європейська комісія приєдналися до першої групи донорів і розглядають можливість виділення ще 1 млрд. дол. США. Були визначені представники десяти країн, і розвинених, і країн, що розвиваються, які представлятимуть наглядовий комітет REDD+. Серед його перших завдань буде визначення процедури справедливого розподілу фінансування серед лісових країн, у тому числі Бразилії, Конго, Індонезії і декількох невеликих тропічних країнах. Наразі проводиться опрацювання структури REDD+ та його механізмів [9].

Після ратифікації КП у 2004 р. перед Україною відкрились значні можливості використання його гнучких механізмів з огляду на міжнародну торгівлю викидами. З метою апробації його механізмів та часткової компенсації витрат на створення лісових насаджень,

Державне агентство лісових ресурсів за підтримки Світового банку з 2004 р. стало учасником розроблення проекту міжнародного Біокарбонowego фонду "Створення захисних лісових насаджень на забруднених радіонуклідами землях в умовах Полісся". Згідно з проектом, було заплановано залісити понад 4 тис. га земель, виведених з господарського використання внаслідок забруднення радіонуклідами у Житомирській та Київській областях поза межами 30-кілометрової зони відчуження. Підготовка проекту відбувалася за схемою Світового банку щодо підготовки аналогічних проектів, а на його підготовку було виділено грант уряду Японії [6].

Роботи з підготовки проекту згідно з процедурою Світового Банку виконував консорціум на чолі з компанією Агротек (Італія). Виконання робіт поєднувало аналітичні та підготовчі роботи щодо паралельних проектних циклів Світового Банку та Біокарбонowego фонду. Вони охоплювали виконання технічного, законодавчого та економічного аналізу виконання проекту. Протягом 2005 р. державні лісогосподарські підприємства провели переговори, підготували та підписали угоди з державними районними адміністраціями на предмет передання земель під залісення. Було укладено угоду на передання 8486,1 га земель, зокрема по Київській області – 5328,7 га та 3157,4 га земель – по Житомирській області [3].

За умови створення захисних лісових насаджень на забруднених радіонуклідами землях в умовах Полісся, відповідно до запропонованих Біокарбонowym фондом умов, повернення витрат через механізм купівлі зменшених викидів, починаючи з 2012 р., могли б становити близько 25 млн. грн. Проте лісогосподарські підприємства, які було заплановано задіяти до проекту, до 2012 р. мали повністю оплатити затрати для виконання робіт цього проекту, які за орієнтовними підрахунками на створення та догляд за лісовими насадженнями у період з 2006 до 2015 рр. становили 75 млн. грн. Кошти на залісення планувалося отримати за рахунок залучення коштів обласних фондів охорони природного навколишнього середовища та коштів, отриманих як відшкодування втрат лісогосподарського виробництва.

Консультанти проекту міжнародного Біокарбонowego фонду "Створення захисних лісових насаджень на забруднених радіонуклідами землях в умовах Полісся" здійснили оцінювання потенціалу поглинання вуглецю на прикладі 5 адміністративних областей Полісся і частини Лісостепу, зокрема Київської, Житомирської, Рівненської, Волинської та Чернігівської областей. Площа оцінювання становила 452 тис. га забруднених, покинутих чи деградованих земель. Було визначено, що діяльність з лісорозведення у цих 5 областях протягом 80 років зумовить додаткове поглинання 207 млн. т CO₂.

У рамках підготовки та реалізації проекту державні лісогосподарські підприємства за власні кошти протягом 2006 – 2007 рр. створили 1590 га лісових насаджень. Проте подальшу роботу в напрямі підготовки проекту призупинив Біокарбоновой фонд через порушення встановлених термінів підготовки. Переговори щодо укладання Угоди про купівлю зменшених викидів не проведено через відсутність ухвалені на законодавчому рівні процедури купівлі/продажу tCO₂ еквіваленту. Процес створення відповідної законодавчої бази було розпочато лише у 2006 р. Ще однією важливою перешкодою реалізації цього проекту, а в подальшому – і в реалізації інших подібних проектів у лісовому господарстві, є складна процедура з виділенням земель для створення нових лісових насаджень.

Існує також низка проблем із забезпеченням національної звітності та підготовки кадастру ПГ у секторі 333ЛГ, без вирішення яких проекти СВ у лісовому господарстві не можуть реалізовуватися. Насамперед, проблеми стосуються необхідності покращення інформаційного забезпечення та наукової підтримки діяльності з питань зміни клімату в Україні [1, 2]. Одним з основних джерел інформації для підготовки національних звітів про антропогенні викиди з джерел і абсорбції поглиначами парникових газів у лісах є дані державного обліку лісового фонду. Існуюча система інвентаризації орієнтована на оцінювання ресурсного потенціалу лісів і містить необхідні відомості про структуру земель лісового фонду, породну та вікову структуру лісів, площі та запаси насаджень основних лісоутворювальних порід. Однак наявних даних недостатньо для належної оцінки запасів і

потоків вуглецю. В Україні сьогодні немає достатнього обсягу інформації для одержання точних оцінок балансу вуглецю в різних компонентах лісових екосистем. Зокрема, за відсутності відповідних досліджень і фактичних даних, є проблемою надати прямі докази тому, що ґрунт, підстилка та мертва біомаса не є джерелом викидів CO₂. Для цього потрібні спеціальні дослідження і регулярне проведення інвентаризації та лісового моніторингу з оцінюванням динаміки змін запасів вуглецю за типами лісу та компонентами лісових екосистем. Особливо гостро відчувається нестача такої інформації для формування позиції України у міжнародних процесах, пов'язаних із змінами клімату. Виконання міжнародних зобов'язань України (підготовка національної звітності та стратегії боротьби зі змінами клімату, створення кадастрів парникових газів, визначення пріоритетних напрямів дій та ін.) потребує відповідної інформаційно-аналітичної підтримки.

Важливим питанням при створенні передумов проведення проектів СВ у лісовому господарстві є забезпечення вимог Секретаріату РКЗК стосовно якості системи інвентаризації парникових газів. Для надання належної звітності до Секретаріату РКЗК, необхідно провести удосконалення повидільної баз даних та лісових картографічних матеріалів для усіх лісів України з урахуванням вимог звітності за КП. Існуюча на сьогодні повидільна база даних ВО "Укрдержліспроект" лише частково містить дані інших користувачів, а цифрову картографічну базу даних створено не для всіх областей України.

Висновки. З метою забезпечення подальшої можливості участі України у використанні гнучких механізмах КП потребують вирішення такі питання:

Для забезпечення участі України у міжнародній діяльності у секторі ЗЗЛГ (згідно з пунктами 3 і 4 статті 3 КП) необхідно:

– узгодити національну статистичну та нормативну базу (у тому числі – терміни та визначення) з вимогами КП до РКЗК;

– внести зміни й доповнення до національної нормативної бази у сфері регулювання проведення проектів СВ, передбачивши можливості реалізації проектів, спрямованих на збільшення обсягів поглинання ПГ шляхом проведення лісгосподарських заходів;

– розробити стратегію та національний план дій у лісовому секторі на виконання Україною зобов'язань як сторони РКЗК (у першу чергу – розробити програму відповідних заходів і визначити обсяги і джерела їх фінансування);

– оцінити уразливість лісів до змін клімату на основі національних моделей зміни клімату та розробити стратегію адаптації у лісовому господарстві;

– сприяти розвитку досліджень з визначення балансу вуглецю у лісових екосистемах, розробки моделей динаміки вуглецю у лісових екосистемах, визначення національних коефіцієнтів для розрахунків поглинання вуглецю у лісах;

– забезпечити функціонування системи інвентаризації та моніторингу лісів і підготовку щорічних інформаційних звітів для визначення динаміки парникових газів у лісових насадженнях;

– створити галузеву інформаційно-аналітичну систему на базі сучасних інформаційних технологій для ведення електронного реєстру викидів та абсорбції парникових газів і підготовки щорічного кадастру парникових газів у лісовому господарстві.

Для одержання обґрунтованих оцінок динаміки вуглецю у лісових насадженнях потрібно забезпечити проведення на регулярній основі інвентаризації та моніторингу лісів України із обов'язковим проведенням спостережень за компонентами лісових екосистем відповідно до міжнародних вимог, зокрема – виконання підпрограми моніторингу ґрунтів.

Провести оцінку можливостей та обґрунтування пріоритетних проектів СВ у лісовому господарстві України, виходячи з їх еколого-економічної ефективності.

Забезпечити постійну підтримання в актуальному стані інформацію про потенційні проекти СВ (у вигляді бази даних проектів СВ) та створити демонстраційні об'єкти з реалізації проектів СВ.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Букша І. Ф. Прогноз динаміки лісових ресурсів при антропогенних змінах довкілля / І. Ф. Букша, В. П. Пастернак // Науковий вісник НАУ. – 2001. – № 39. – К.: 2001. – С. 157 – 162.
2. Букша І. Ф. Сценарне моделювання та прогноз динаміки лісових ресурсів при змінах клімату / І. Ф. Букша, В. П. Пастернак, Г. В. Бондарук // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2000. – Вип. 98. – X, 2000. – С. 44–52.
3. Економічний та фінансовий аналіз / Звіт за проектом "Підготовка проекту Біокарбонowego фонду в Україні з лісорозведення". – К., 2006. – 15 с.
4. Кіотський Протокол до рамкової конвенції ООН про зміни клімату: Ратифіковано Законом N 1430-IV (1430-15) від 04.02.2004./Верховна Рада України – Режим доступу до закону : <http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi>.
5. Марчук Ю. М. Проблеми сталого розвитку лісового господарства у контексті міжнародних зобов'язань України / Ю. М. Марчук // Суспільно - політичні та соціально-економічні процеси в регіонах – Львів, 2009. – № 5 (79). –С. 385-396.
6. Потенційні можливості для поширення поглинання вуглецю відповідно до Кіотського протоколу в українському лісовому секторі / Звіт за проектом "Підготовка проекту Біокарбонowego фонду в Україні з лісорозведення". – К., 2006. – 22 с.
7. Схеми зелених інвестицій - концепції, ідеї, перспективи : (Матеріали семінару) [Електронний ресурс] / : siteresources.worldbank.org/INTUKRAINE/INUKRAINIAN/Resources/GISseminarPPT1Ukr.pdf.
8. Copenhagen Accord [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://unfccc.int/home/items/5262.php>.
9. Strategies to mobilize resources from all sources to support the implementation of sustainable forest management, the achievement of the global objectives on forests and the implementation of the non-legally binding instrument on all types of forests, including, inter alia, strengthening and improving access to funds and establishing a voluntary global forest fund [Електронний ресурс] / Note by the Secretariat – Режим доступу до звіту: <http://daccess-ods.un.org/TMP/8396979.html>

Polyakova L. V., Buksha I. F.

MAIN FEATURES OF USING THE KYOTO PROTOCOL FLEXIBLE MECHANISMS IN FORESTRY

Current trends and features in using of flexible mechanisms of the Kyoto Protocol in forestry were analyzed. The main directions of development of EU ETS on the third commitment period of 2013 – 2020 was described. Analysis of experience of forestry JI projects in Ukraine and recommendations on further implementation of the Kyoto flexible mechanisms in forestry are presented.

К e y w o r d s : the Kyoto Protocol, forestry, Ukraine, JI, Green Investment Scheme

Полякова Л. В., Букша И. Ф.

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ГИБКИХ МЕХАНИЗМОВ КИОТСКОГО ПРОТОКОЛА В ЛЕСНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Проанализированы современные тенденции и особенности использования гибких механизмов Киотского протокола в лесном хозяйстве. Описаны основные направления развития рынка торговли выбросами ЕС на третий период обязательств 2013 – 2020 гг. Представлен анализ опыта подготовки лесного проекта совместного осуществления в Украине и даны рекомендации по дальнейшему внедрению гибких механизмов Киотского протокола в лесном хозяйстве.

К л ю ч е в ы е с л о в а : Киотский протокол, лесное хозяйство, Украина, проекты совместного осуществления, схема зеленых инвестиций.

E-mail: Lpolyakova@ukr.net; buksha@uriffm.org.ua

Одержано редколегією 10.12.2011 р.

УДК 630*930

М. А. БОНДАРУК *

**ОСНОВИ ОРГАНІЗАЦІЇ ТА ВЕДЕННЯ ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА
У РЕКРЕАЦІЙНИХ ЛІСАХ**

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

Розглянуто питання щодо розробки нової технічної документації для регламентації функціонування лісового господарства на рекреаційних територіях. Наведено пропозиції стосовно визначення ознак для виділення, порядку використання та основ організації і ведення лісового господарства у рекреаційних лісах.

Ключові слова: категорії лісів, рекреаційні ліси, рекреаційно-оздоровчі ліси, рекреаційне лісокористування, організація та ведення лісового господарства, лісогосподарські заходи.

Загальновідомо, що організація раціонального використання й охорони наявних лісових рекреаційних ресурсів і винайдення нових, розробка основних напрямів рекреаційного лісокористування мають екологічне, економічне й соціальне значення [1]. Актуальність проблеми обумовлюється істотним збільшенням кількості рекреантів і їх мобільності за рахунок збільшення кількості особистих транспортних засобів, появою нових видів рекреації (екологічний туризм), використанням для рекреації лісових земель практично в усіх регіонах України.

Хоча рекреаційно-оздоровчі ліси представлені в новій редакції Лісового Кодексу [3] як окрема категорія відповідно до специфічної форми лісокористування, чіткого визначення поняття "рекреаційні ліси", характерних ознак для їх виділення, загальноприйнятої класифікації лісів, що виконують рекреаційні функції дотепер не існує.

Отже першочерговим на сьогодні є вирішення питань удосконалення законодавчої бази лісових відносин та екологізації рекреаційного лісокористування за умови відкритості та прозорості для суспільства процесів підготовки, прийняття та реалізації лісової політики держави [2]. Опрацювання нової технічної документації для регламентації функціонування лісового господарства на рекреаційних територіях пов'язане з розробкою та затвердженням трьох основних документів: "Порядку поділу лісів на категорії та виділення особливо захисних лісових ділянок" [5], "Основних положень щодо організації та ведення лісового господарства в лісах зелених зон міст і населених пунктів України" [4], "Настанов з використання корисних властивостей лісів для культурно-оздоровчих, рекреаційних, спортивних, туристичних і освітньо-виховних цілей та проведення науково-дослідних робіт" (знаходиться на розгляді науково-технічної комісії).

Автор статті і, одночасно, співавтор проектів вищезгаданих документів пропонує на огляд наукової громадськості окремі нотатки стосовно виділення, порядку використання рекреаційних лісів, основ організації і ведення лісового господарства в них.

Ліси рекреаційно-оздоровчі (від лат. *recreatio* – відновлення сил, оздоровлення) – природні або штучно створені ліси (міські ліси, лісопарки, ліси лісопаркових частин зелених зон, 1-го та 2-го округів зон санітарної охорони курортів, зелених зон лікувально-оздоровчих закладів), що виконують переважно рекреаційні, санітарні, гігієнічні та оздоровчі функції, використовуються для різних видів відпочинку населення, туризму, зайняття спортом і санаторно-курортного лікування. Належать до однієї з чотирьох категорій лісів лісового фонду України [5]. Лісокористування обмежене із повною або частковою заборонаю окремих видів і способів рубок. Умови віднесення лісів до категорії рекреаційно-оздоровчих наведені в табл. 1.

Для рекреації також використовуються лісові ділянки в лісах інших категорій лісового фонду (ліси природоохоронного, наукового, історико-культурного призначення; захисні та експлуатаційні ліси) та їх "підкатегорій" [1, 10]: смуги лісів уздовж туристичних і прогулянкових маршрутів, біля пляжів, стоянок туристів і рибалок, навколо автостоянок,

* © М. А. Бондарук, 2011

вздовж автомобільних трас, спеціальні рекреаційні ділянки лісу в національних парках, заказниках та інших об'єктах природно-заповідного фонду, тощо.

Таблиця 1

Умови віднесення лісів до категорії рекреаційно-оздоровчих

Найменування лісів	Основні ознаки та вимоги для виділення	
Ліси населених пунктів	Розташовані в межах міст, селищ та інших населених пунктів	
Ліси лісопаркової частини лісів зелених зон навколо населених пунктів	Лісові ділянки, розташовані за міською (селищною) межею навколо населених пунктів або поблизу них, у межах їх зелених зон. Розміри зелених зон і лісопаркових частин у них визначаються за відповідними нормативами.	
	Чисельність населення, тис. чоловік	Розмір лісопаркової частини, га на 1000 чоловік
	Менше 100	10
	100-250	15
	250,1-500	20
	500,1-1000	25
	У лісопаркову частину включають лісові масиви з мальовничими ландшафтами, з налагодженим транспортним зв'язком, з необхідними для відпочинку елементами благоустрою, а також лісові площі, які за своїми естетичними перевагами можуть стати інтенсивно відвідуваними після проведення робіт із покращення існуючих або влаштування нових під'їзних шляхів і пішохідних доріжок.	
Ліси лісогосподарської частини лісів зелених зон навколо населених пунктів	Лісові ділянки, розташовані між лісопарковою частиною та зовнішньою межею зеленої зони, які виконують функції по збереженню та покращенню середовища міст і населених пунктів. Площа лісогосподарської частини визначається як різниця площі загальної та лісопаркової частини лісів зеленої зони міст і населених пунктів.	
Ліси у межах округів санітарної охорони лікувально-оздоровчих територій і курортів	Лісові ділянки радіусом 1 км першої і другої, а також третьої зон (залежно від вимог до режиму ведення лісового господарства та користування лісом) округів санітарної охорони лікувально-оздоровчих територій (санаторіїв, будинків відпочинку, пансіонатів, таборів, туристичних баз тощо)	
Ліси у межах поясів зон санітарної охорони водних об'єктів	Лісові ділянки радіусом 1 км першого, другого та третього поясів зон санітарної охорони джерел водопостачання	
Ліси навколо лікувально-оздоровчих об'єктів, навколо мінеральних джерел, які використовуються з лікувальною метою або мають перспективне значення	Лісові ділянки радіусом 1 км навколо вказаних об'єктів	
Ліси навколо нелінійних рекреаційних об'єктів	Лісові ділянки радіусом 0,5 км навколо таких об'єктів	
Смуги лісу вздовж постійних, затверджених в установленому порядку лінійних рекреаційних об'єктів	Лісові ділянки, розташовані по обидва боки лінійного рекреаційного об'єкта: – міжнародного значення – шириною 200 м; – навчально-туристських та екологічних стежок, маркованих трас – шириною 100 м	

Ліси за рекреаційною придатністю залежно від категорії, "підкатегорії" і підходів до лісокористування поділяють на власне рекреаційні, багатофункціональні та рекреаційно непридатні.

До перших належать лісопаркові частини зелених зон населених пунктів, лісопарки, міські ліси, рекреаційні зони природних національних парків, ліси, що мають наукове або історичне значення, ліси, що знаходяться на території історико-культурних заповідників, меморіальних комплексів і в місцях, пов'язаних із важливими історичними подіями, життям і діяльністю видатних діячів вітчизняної науки та культури, а також ліси, що знаходяться в межах зон охорони пам'яток історії, археології, містобудівництва, архітектури та монументального мистецтва. Основне призначення власне рекреаційних лісів – викорис-

тання для відпочинку та оздоровлення населення, а також виконання ними санітарно-гігієнічних і захисних функцій.

До багатофункціональних рекреаційних лісів належать ліси різних категорій (лісогосподарські частини лісів зелених зон населених пунктів категорії рекреаційно-оздоровчих лісів, деякі "підкатегорії" захисних лісів, серед останніх особливо часто використовують для рекреації водоохоронні захисні смуги лісів навколо водойм, зони регульованої та стаціонарної рекреації національних природних і регіональних ландшафтних парків, також мальовничі ділянки експлуатаційних лісів) із високим рекреаційним потенціалом, але рекреаційна функція в них не є основною.

Рекреаційно непридатні ліси – заповідні зони природних національних парків, заповідників і біосферних заповідників, зони заповідного режиму заповідних лісових урочищ і лісів, що мають важливе значення для захисту природного середовища, деякі пам'ятки природи, ліси першого і другого поясів зон санітарної охорони джерел водопостачання, більшість особливо захисних лісових ділянок.

Організація та ведення господарства у рекреаційних лісах мають виходити із принципів: 1) багатофункціональності лісів; 2) постійності рекреаційного використання; 3) збереження характерного лісового середовища (підтримання лісової екосистеми на визначеному рівні стійкості) при створенні необхідних умов для відпочинку, які повинні бути узгоджені з природними особливостями лісу та рівнем благоустрою; 4) комплексності завдань щодо охорони, покращення та раціонального використання лісових ландшафтів; 5) забезпечення диференційованого ведення господарства в залежності від функціонального зонування територій; 6) підбору й обґрунтування системи заходів, що забезпечують максимальне підвищення екологічної ємності лісових екосистем.

Для розробки та планування господарських заходів у лісах рекреаційного призначення передбачається проведення органами лісовпорядкування комплексу таких робіт: 1) облік лісових рекреаційних ресурсів (насаджень, водойм, ландшафтних краєвидів, вторинних продуктів лісу та ін.); 2) облік і оцінювання лісонасаджень за формами та видами рекреаційної діяльності (прогулянкова, спортивна, пікнікова, екскурсійна, туристична; короткочасна – світловий день, довгострокова – доба та більше); 3) облік відвідування лісу рекреантами та їх розподіл по території з наступним розрахунком інтенсивності рекреаційних навантажень (одномоментне середнє сезонне або річне рекреаційне навантаження – людин/га за сезон або за рік); 4) оцінювання ступеня рекреаційної дигресії лісових екосистем; 5) порівняння допустимих норм рекреаційних навантажень з фактичними; 6) визначення функціонального призначення конкретного лісового масиву чи ділянки лісу. Для визначення зазначених показників застосовується система оцінювання, що прийнята в лісовпорядкуванні за розрядом 1а.

Рекреаційне використання територій у лісах різних категорій і "підкатегорій" [5, 10], а також на особливо захисних лісових ділянках вимагає особливого підходу щодо порядку організації різних форм відпочинку та застосування норм допустимих рекреаційних навантажень. Організацію рекреаційного лісокористування пропонується розглядати на двох рівнях: для лісів, у яких рекреаційна функція офіційно визнана провідною (власне рекреаційні ліси), і для лісів, у яких рекреаційна функція є рівноправною поряд із іншими, або можлива, але має певні обмеження (багатофункціональні рекреаційні ліси) (табл. 2).

Системи господарювання на рекреаційних лісових територіях необхідно встановлювати залежно від категорії та "підкатегорії" [5, 10] лісів, їх стану на сучасний період (визначається методами моніторингу), інтенсивності та форми рекреаційних навантажень, а також інших додаткових факторів, що має забезпечити збереження лісів та їх середовища, рекреаційних цінностей і захисних властивостей лісів. У багатофункціональних рекреаційних лісах, поряд із використанням рекреаційних якостей насаджень, поєднуються всі види лісокористування, у більшості випадків проводять рубки головного користування залежно від тієї чи іншої категорії лісу, здійснюють проміжне користування та лісовідновлення згідно з

установленими правилами з урахуванням специфіки кожного об'єкта та інтенсивності його використання в рекреаційних цілях.

Таблиця 2

Порядок організації відпочинку та застосування норм допустимих рекреаційних навантажень у лісах різних категорій та відповідних їх "підкатегорій"

Категорії лісів	Порядок застосування норм при організації*		
	ту-ризм-у	екс-кур-сій	масового відпочинку
1. Рекреаційно-оздоровчі ліси			
1.1. Ліси населених пунктів	3	3	1
1.2. Ліси лісопаркової частини лісів зелених зон навколо населених пунктів	3	3	1
1.3. Ліси лісогосподарської частини лісів зелених зон навколо населених пунктів	1	1	3
1.4. Ліси першої і другої зон округів санітарної охорони лікувально-оздоровчих територій	3	3	3
1.5. Ліси третьої зони округів санітарної охорони лікувально-оздоровчих територій	1	1	1
1.6. Ліси першого і другого поясів зон санітарної охорони джерел водопостачання	3	3	3
1.7. Ліси третього поясу зон санітарної охорони джерел водопостачання	1	1	1
1.8. Ліси навколо лікувально-оздоровчих об'єктів, навколо мінеральних джерел, які використовуються з лікувальною метою або мають перспективне значення	1	1	1
1.9. Ліси навколо нелінійних рекреаційних об'єктів	1	1	1
1.10. Смуги лісу вздовж постійних, затверджених в установленому порядку лінійних рекреаційних об'єктів	1	1	1
2. Захисні ліси			
2.1. Лісові насадження лінійного типу (державні захисні, полезахисні смуги лісів та лісові смуги уздовж забудованих територій населених пунктів)	3	3	1
2.2. Ліси на смугах відведення каналів, залізниць і автодоріг, а також смуги лісів уздовж залізниць і автодоріг	3	3	1
2.3. Водоохоронні захисні смуги лісів навколо водойм.	1	1	1
2.4. Водоохоронні смуги лісів навколо нерестовищ цінних промислових риб та ерозійно небезпечних земель	2	2	3
2.5. Протиерозійні ліси у ярах, балках, річкових долинах	2	2	2
2.6. Протиерозійні ліси на легкорозвіюваних пісках, на рекультивованих землях, навколо кам'янистих розсипів, на малопотужних кам'янистих ґрунтах, на стрімких гірських схилах	2	2	3
2.7. Протиерозійні ліси у селенебезпечних та лавинонебезпечних басейнах	3	3	3
2.8. Протиерозійні високогірні та приполонинні ліси. Субальпійські деревні та чагарникові угруповання.	2	2	3
2.9. Інші захисні ліси (байрачні ліси, степові переліски)	1	1	3
3. Ліси природоохоронного, наукового, історико-культурного призначення			
3.1. Біосферні та природні заповідники	3	2	3
3.2. Заказники, заповідні урочища та ліси, що мають важливе значення для захисту природного середовища	2	2	3
3.3. Національні природні та регіональні ландшафтні парки	2	2	2
3.4. Пам'ятки природи	2	2	3
3.5. Ліси наукового чи історичного значення	2	1	3
4. Експлуатаційні ліси	1	3	3
Особливо захисні лісові ділянки	3	2	3

*Примітка:** 1 – рекомендоване рекреаційне лісокористування із застосуванням відповідних норм; 2 – теж саме, регламентоване природоохоронним законодавством, типовими правилами та положеннями лісового законодавства, які встановлені для відповідних категорій лісів із врахуванням функціонального зонування їх території; 3 – рекреаційне лісокористування не рекомендується.

Всі лісогосподарські та організаційні заходи в лісах рекреаційного призначення слід проводити відповідно до пунктів Лісового кодексу, основних нормативних актів [3, 5 – 9] а також до діючих настанов, правил, вказівок та інших технічних документів з охорони лісів і ведення лісового господарства у лісовому фонді згідно з цільовим призначенням лісів відповідної категорії ("підкатегорії").

Системи лісогосподарських заходів у власне рекреаційних лісах відповідно до "Основних положень щодо організації та ведення лісового господарства в лісах зелених зон міст і населених пунктів України" [4] мають відрізнятися від традиційних методів, які застосовують в експлуатаційних лісах. Комплекс лісогосподарських заходів має бути спрямованим на підвищення продуктивності лісових земель, формування довговічних і стійких лісів, підвищення їх середовищевірних властивостей, розширення рекреаційного потенціалу шляхом заліснення не вкритих лісом площ, реконструкції малоцінних насаджень, рубок догляду за ландшафтом, заходів щодо покращення породного складу та підвищення приросту насаджень, охороні лісів від пожеж, захисту комах і збудників хвороб, а також заходів щодо регламентації рекреаційних навантажень. У цих лісах заборонено рубки головного користування (за винятком лісогосподарських частин зелених зон), вони є об'єктами спеціального проектування, де здійснюють функціональне зонування. Для кожної виділеної зони (підзони) розробляють план лісогосподарських заходів, обсяг яких визначається з врахуванням функціонального призначення зони (підзони) та інтенсивності рекреаційного лісокористування.

До системи звичайних лісогосподарських і організаційних заходів належать рубки догляду за лісом; рубки з метою реконструкції насаджень; санітарні рубки; лісокультурні, лісозахисні, біотехнічні, меліоративні, протипожежні та лісоохоронні заходи. До спеціальних – рубки з метою формування ландшафтів і планування території (розчищення трас туристичних маршрутів, місць під спортивні та дитячі площадки, різні споруди тощо); ландшафтні та захисні посадки, догляд за галявинами, підліском і живим надґрунтовим покривом; відновлення лісового середовища; формування узлісь; комплексний і частковий благоустрій території; організаційні заходи щодо регламентації рекреаційних навантажень (табл. 3).

Таблиця 3

Система організаційно-господарських заходів у рекреаційних лісах

Заходи	Функціональна зона			Мета, способи та строки проведення
	стаціонарної рекреації (масового відпочинку)	регульованої інтенсивної рекреації	регульованої екстенсивної рекреації	
1	2	3	4	5
Лісогосподарські				
1. Рубки планування території	+	+	–	Задля розчищення трас під прогулянкові маршрути та дороги, місць для автостоянок, бівачні, спортивні, дитячі, оглядові ділянки та різні споруди
2. Рубки формування ландшафтів	+	+	–	У насадженнях із одноманітністю породної, вікової та просторової структури деревостанів; у зоні масового відпочинку – по всій площі, у зоні інтенсивної рекреації – вздовж прогулянкових маршрутів
3. Рубки догляду за лісом	+	+	+	Згідно з діючими Правилами рубок, пов'язаних з веденням лісового господарства, та інших рубок
4. Рубки з метою реконструкції насаджень	+	+	–	У зоні інтенсивної рекреації з метою заміни малоцінних і непридатних для рекреаційного користування насаджень; у зоні масового відпочинку лише групово-вибірковим способом

ЛІСІВНИЦТВО І АГРОЛІСОМЕЛІОРАЦІЯ

Харків: УкрНДЦЛГА, 2011. – Вип. 119

Продовж. табл. 3

1	2	3	4	5
5. Санітарні рубки	+	+	+	За станом насаджень; у зоні масового відпочинку – лише вибірковим способом
6. Ландшафтні посадки	+	+	–	У комплексі з реконструктивними та ландшафтними рубками у відповідності до типів лісу крупномірним посадковим матеріалом за спеціальними проектами
7. Захисні посадки	+	+	–	Шумозахисні, протиерозійні, для захисту цінних насаджень від надмірних навантажень тощо
8. Створення лісових культур і сприяння природному відновленню	–	–	+	За типовими схемами звичайним посадковим матеріалом у відповідності до типів лісу
9. Догляд за галявинами	+	+	–	Періодичне вирубання пневої порослі дерев і чагарників
10. Догляд за підліском	+	+	–	Періодичне омолодження, часткове зріджування або введення під намет насаджень підліску
11. Догляд за живим надґрунтовим покривом і відтворення лісового середовища	+	+	–	Періодичне скошування трав і напівчагарничків, які сильно розрослися; рихлення ґрунту, внесення добрив та підсів насіння на ділянках із відсутнім трав'яним покривом; огорожування окремих ділянок
12. Формування узлісь	+	+	–	Задля покращення естетичних властивостей узлісь
13. Захист лісу від шкідників і хвороб	+	+	+	Постійний лісопатологічний нагляд, профілактичні та винищувальні заходи боротьби; у зонах масового відпочинку та інтенсивної рекреації лише біологічними методами
14. Біотехнічні заходи	+	+	+	Відповідно до діючих інструктивних вказівок і правил
Організаційно-технічні				
15. Комплексний благоустрій території	+	–	–	Створення дорожньо-стежкової мережі, площадок різного призначення, малих архітектурних форм, лісових меблів та окремих споруд для обслуговування відпочивальників
16. Частковий благоустрій території	–	+	–	Створення окремих прогулянкових маршрутів із малими архітектурними формами та лісовими меблями
17. Догляд за господарськими дорогами	–	–	+	Періодичний ремонт господарських доріг, мостів тощо
18. Меліоративні заходи	+	+	–	Осушення перезволожених площ, будівництво водойм, криниць тощо
19. Протипожежні заходи	+	+	+	Згідно з Правилами пожежної безпеки в лісах України
20. Охорона лісу	+	+	+	Згідно з Положеннями про державну лісову охорону України (статті 89-92 Лісового Кодексу України)
21. Природоохоронні заходи	+	+	+	Збереження та відновлення біорізноманіття лісової флори та фауни; ренатуралізація корінних типів лісу; розвиток системи лісових генетичних резерватів; моніторинг стану лісових екосистем; контроль інтродукції неаборигенних (адвентивних) видів рослин; збереження та підтримання природних біотопів як місця існування дикої фауни
Агітаційно-просвітницькі				
22. Природоохоронна та протипожежна агітація	+	+	+	Встановлення та періодичне поновлення лісових панно, стендів, аншлагів, плакатів тощо
23. Екологічне виховання населення	+	+	+	Створення учбово-пізнавальних троп, проведення роз'яснювальної роботи

Висновки. Організацію рекреаційного лісокористування пропонується планувати на двох рівнях: для лісів, у яких рекреаційну функцію офіційно визнано провідною (власне рекреаційні ліси), і для лісів, у яких рекреаційна функція є рівноправною поряд із іншими або можлива, але має певні обмеження (багатофункціональні рекреаційні ліси).

Усі лісогосподарські та організаційні заходи в лісах рекреаційного призначення мають проводитися відповідно до пунктів Лісового кодексу, основних нормативних актів, а також до діючих настанов, правил, вказівок та інших технічних документів з охорони лісів і ведення лісового господарства у лісовому фонді згідно з цільовим призначенням лісів відповідної категорії ("підкатегорії") та врахуванням природних особливостей (природної зони, характеристик ландшафту, ґрунтів, типів лісу, породного складу, вікової структури, потенціалу лісовідновлення, біорізноманіття тощо), стану лісових екосистем (визначається методами моніторингу), інтенсивності та форми рекреаційного лісокористування.

Організація та ведення лісового господарства з урахуванням зазначених положень і системи організаційно-господарських заходів дадуть змогу раціонально використовувати лісові рекреаційні ресурси, отримати значний соціально-економічний ефект при одночасному збереженні екологічної рівноваги та біорізноманіття в рекреаційних лісах, їх рекреаційних цінностей, продуктивності та захисних властивостей.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Генсірук С. А. Рекреаційне використання лісів і охорона навколишнього середовища / С. А. Генсірук, І. Л. Грінчак, М. С. Нижник. – К.: т-во "Знання" УРСР, 1983.– 20 с.
2. Дейнека А. М. Напрямки реформування лісового господарства / А. М. Дейнека // Наукові основи ведення сталого лісового господарства / А. М. Дейнека // Мат-ли доповідей міжнар. наук.-практ. конф. (Україна, Івано-Франківськ, вересень, 28 – 30. 2005 р.).– Івано-Франківськ: Екор, 2005.– С. 22 – 25.
3. Закон України "Про внесення змін до Лісового кодексу України" / Постанова Верховної Ради України від 08 лютого 2006 року №3404-IV.– Офіційний вісник України. – №11, 2006.– Ст. 691.
4. Основні положення щодо організації та ведення лісового господарства в лісах зелених зон міст і населених пунктів України / Затверджено науково-технічною радою Держкомлісгоспу України від 26 грудня 2008 року № 4.– Харків, 2008.– 27 с.
5. Порядок поділу лісів на категорії та виділення особливо захисних лісових ділянок / Постанова Кабінету Міністрів України від 16 травня 2007 р. № 733.– Офіційний вісник України.– №37, 2007.– Ст. 1483.– 12 с.
6. Порядок спеціального використання лісових ресурсів / Постанова Кабінету Міністрів України від 23 травня 2007 р. № 761.– Офіційний вісник України. – № 39, 2007.– Ст. 1550.– 19 с.
7. Правила відтворення лісів / Постанова Кабінету Міністрів України від 1 березня 2007 р. № 303.– Офіційний вісник України. – № 16, 2007.– Ст. 589.– 5 с.
8. Правила поліпшення якісного складу лісів / Постанова Кабінету Міністрів України від 12 травня 2007 р. № 724.– Офіційний вісник України. – № 37, 2007.– Ст. 1478.– 6 с.
9. Санітарні правила в лісах України / Постанова Кабінету Міністрів України від 27 липня 1995 р. № 555.– К., 1995.– 20 с.
10. Шпарик Ю. С. Підходи до регламентації ведення лісового господарства за категоріями лісів і типами лісу / Ю. С. Шпарик // Лісівництво і агролісомеліорація.– 2009. Вип. 115.– Харків, 2009.– С. 135 – 144.

Bondaruk M. A.

FOUNDATION OF FOREST ORGANIZATION AND FOREST MANAGEMENT IN RECREATIONAL FORESTS

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

Some issues of development of new technical documentation for forest management regulation on recreational territories are considered. Some proposals related to the definition of recreational forests, attributes for their assignment, using scheme, foundation of forest organization and forest management in them are given.

К e y w o r d s : forest categories, recreational forests, recreational health-improving forests, recreational forest-using, forest organization and forest management, forestry measures.

Бондарук М. А.

ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ И ВЕДЕНИЯ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА В РЕКРЕАЦИОННЫХ ЛЕСАХ

Український научно-дослідницький інститут лісного господарства і агролісомеліорації ім.

Г. Н. Высоцкого

Рассмотрены вопросы разработки новой технической документации для регламентации функционирования лесного хозяйства на рекреационных территориях. Приведены предложения относительно определения рекреационных лесов, признаков их выделения, порядка использования, основ организации и ведения лесного хозяйства в них.

К л ю ч е в ы е с л о в а : категории лесов, рекреационные леса, рекреационно-оздоровительные леса, организация и ведение лесного хозяйства, лесохозяйственные мероприятия.

E-mail: bondaruk-m@rambler.ru

Одержано редколегією 7.10.2011 р.

УДК 630*425: 630*561.24

В. П. ВОРОН¹, С. В. ІВАШИНЮТА²*

**АНТРОПОГЕННА ТРАНСФОРМАЦІЯ ЛІСІВ ЗЕЛЕНОЇ ЗОНИ м. РІВНЕ
ТА ЗАХОДИ ЩОДО ПІДВИЩЕННЯ ЇХ СТІЙКОСТІ**

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

2 – Рівненське обласне управління лісового та мисливського господарства

Наведено результати вивчення особливостей трансформації компонентів лісових екосистем в умовах антропогенного навантаження зеленої зони м. Рівне. Запропоновано заходи щодо підвищення стійкості лісів і виконання ними екологічних функцій.

Ключові слова: лімітуючі чинники, радіальний приріст, аеротехногенне забруднення, біокругообіг, рекреаційна дигресія.

Ліси зелених зон навколо міст і промислових центрів займають майже 15 % площі лісового фонду України. Вони виконують важливі екологічні функції й використовуються переважно в рекреаційних цілях, однак водночас зазнають впливу комплексу несприятливих природних і антропогенних чинників.

Для збереження й посилення еколого-захисних функцій лісів зеленої зони м. Рівне необхідним є проведення досліджень впливу негативних природних і антропогенних чинників на стан і розвиток деревостанів та розробка лісівничих заходів, спрямованих на підвищення еколого-захисної ролі лісів.

Метою досліджень було вивчення антропогенної трансформації лісів зеленої зони м. Рівне та розробка заходів щодо посилення їх еколого-захисних функцій.

Для вивчення впливу окремих чинників на лісостани використано методи системного, ретроспективного аналізу, порівняльної екології, лісівництва, таксації, дендрохронології, геоботаніки та ґрунтознавства.

Антропогенний вплив на лісові екосистеми вивчали шляхом закладання екологічних рядів за ступенем збільшення навантажень. Так, у техногенній зоні РВАТ "Азот" дослідження проведено на 25 постійних пробних площах (ППП), закладених ще у 1982 – 1987 рр., які становлять три екологічних ряди за рівнем навантаження й розміщені на відстані від 4 до 25 км від підприємства. Трансформацію лісів у техногенній зоні РВАТ "Волиньцемент" вивчали на п'яти тимчасових пробних площах (ТПП). Дослідження рекреаційних змін сосняків проведено на шести ППП з різним ступенем рекреаційного навантаження в урочищі Бичаль (Любомирське лісництво ДП "Рівненське ЛГ"), що розміщене на відстані понад 20 км від РВАТ "Азот", і РВАТ "Волиньцемент", де вплив забруднення був практично відсутній. Ґрунти дерново-підзолисті. Тип лісорослинних умов – свіжий складний суббір (С₂).

Площа лісів зеленої зони м. Рівне (ЛЗЗР) становить майже 31 тис. га, у т. ч. лісопаркова частина – 6, лісогосподарська – 25 тис. га [5]. Загальна площа ЛЗЗР відповідає чинним нормативам, а площа лісопаркової частини навіть перевищує їх. До зеленої зони входять ліси ДП "Рівненське ЛГ" (26,2 %) і "Клеванське ЛГ" (73,8 %) Рівненського обласного управління лісового і мисливського господарства. Вони належать до двох фізико-географічних областей – Волинського Полісся та Волинської височини. Загалом природні умови є сприятливими для розвитку рослинності, але в окремі роки посухи негативно впливали на неї.

Серед біотичних чинників на ліси впливають шкідливі комахи та збудники хвороб, видовий склад яких у період з 1960 до 2003 рр. був доволі широкий. Серед хвороб лісу постійно активними були коренева губка та опеньок осінній.

Серед антропогенних чинників особливо небезпечним є забруднення атмосфери викидами Рівненських ВАТ "Азот" і "Волиньцемент". У викидах "Азоту" домінують кислі сірко- та азотвмісткі фітотоксиканти, "Волиньцементу" – лужний пил. Найбільше їх

* © В. П. Ворон, С. В. Івашинюта, 2011

надійшло в атмосферу в 70–80-ті рр. У подальшому обсяг викидів у зв'язку з технологічними заходами і скороченням обсягів виробництва значно зменшився.

Небезпека аеротехногенних викидів для лісів полягає у тому, що поряд із повітрям відбувається забруднення снігу, підстилки та ґрунтів, тобто компонентів лісових екосистем, від яких залежить їхній розвиток [7].

У період інтенсивного забруднення в зоні обох виробництв виявлено підлугування опадів [1, 5, 9]. Причиною підлугування снігового покриву у зоні Рівненського ВАТ "Азот" у період інтенсивної роботи підприємства є техногенне забруднення атмосфери викидами аміаку. Значне ($\text{pH} \geq 8$) підлугування опадів відмічали поблизу джерела забруднення (в радіусі 2–3 км). Локальність підлугування та забруднення іонами амонію пояснюється нейтралізацією його сіркоутримуючими інгредієнтами (насамперед SO_2 , SO_3 , H_2SO_3 , H_2SO_4). Про це свідчить високий вміст NH_4^+ і SO_4^{2-} у сніговому покриві.

При забрудненні цементним виробництвом поряд із визначенням вмісту пилу та лужних катіонів обов'язково слід враховувати вміст гідрокарбонатів (HCO_3^-), а при сильному підлугуванні – і карбонатів (CO_3^{2-}). Ці іони є маркерами при техногенному забрудненні такого типу. Важливим є також співвідношення катіонів. Так, якщо для Лісостепу України характерний такий вміст і порядок розміщення лужних катіонів: Ca^{2+} (53,8 %) > Na^+ (23,1 %) > Mg^{2+} (14,1 %) > K^+ (9 %), то при забрудненні викидами цементного виробництва атмосфери це співвідношення суттєво змінюється: Ca^{2+} (70–80 %) > K^+ (8–20 %) > Mg^{2+} (5–16 %) > Na^+ (5–11 %).

При такому типі забруднення особливо сильно виражена просторова залежність забруднення снігу від відстані до джерела викиду. Максимальний рівень запилення та зміни хімізму снігу відмічаються у санітарно-захисній зоні, оскільки основною складовою викидів є великодисперсний пил, який унаслідок седиментації осідає біля джерела забруднення. У міру зниження вмісту викидів хімічний склад снігового покриву істотно покращився, а у 2005 році вже був близьким до фонового [9].

У першій половині 80-х років відмічено значні зміни хімізму ґрунтів [5, 10]. У радіусі до 11 км від РВАТ "Азот" кислотність ґрунту наблизилася до екстремально кислої, що призвело до збільшення вмісту іонів водню у ґрунтово-поглинальному комплексі й вимивання лужних катіонів. Водночас у 7-кілометровій зоні від РВАТ "Азот" вміст сульфатів у 3,6 разу перевищував контроль. Рівень негативних змін зростав у міру наближення до РВАТ "Азот". Найвищий вміст сульфатів у верхньому гумусовому горизонті виявлено у ґрунтах сосняку на відстані 7 км від "Азоту". У цьому сосняку ще вищий їх вміст виявлено на глибині 70–130 см, тобто у 60-см шарі ґрунту над шаром мергелю.

Зміни хімізму ґрунтів у зоні ВАТ "Волиньцемент" мають інший характер [1, 5]. Коли pH верхнього горизонту сягає 7,55, ґрунти вже вважаються слаболужними. Зростають сума поглинених основ і вміст різних форм кальцію – основної складової викидів пилу. Валовий вміст важких металів у досліджуваних ґрунтах вищий за фонові значення. Відповідно до величини сумарного техногенного забруднення рівень забруднення у цьому районі є слабким ($Z_c < 16$). Найбільші перевищення фонового вмісту характерні для Cu – 1,5–4 рази; Ni – 1,7–2,2; Zn – 1,1–2,2; Cr – 1,1–2,1 разу.

Особливістю досліджуваних ґрунтів є наявність на деяких ППП у техногенній зоні "Азоту" і "Волиньцементу" приблизно на глибині 120 см твердого шару мергелю, який є бар'єром для проникнення забруднювачів у ґрунтові води [1, 5]. У 30-см шарі ґрунту вище від нього у техногенній зоні цементного виробництва pH становить 7,85–8,25. Особливо сильно зростає тут вміст кальцію, важких металів, іонів HCO_3^- та SO_4^{2-} . У сосняку на відстані 7 км від "Азоту" над таким шаром мергелю рівень сульфатів у 7–14 разів більший, ніж на контролі.

Унаслідок акумуляції в опаді й підстилці сірко- та азотутримуючих інгредієнтів у техногенній зоні РВАТ "Азот" відбувається гальмування інтенсивності біоциркуляції. При

цьому, з одного боку, зменшується надходження опаду і насамперед її основної складової – хвої, з іншого боку, зростає запас підстилки.

Будівництво РВАТ "Азот" із надзвичайно фітотоксичним характером і масштабами забруднення створило загрозу існуванню лісів зеленої зони м. Рівне. Апогеєм аеротехногенного тиску був 1979 рік, коли разовий викид викликав гостре пошкодження лісів у Решуцькому лісництві на площі 459 га.

Завдяки відповідним заходам викиди в атмосферу почали зменшуватися. Випадків гострого пошкодження лісів більше не спостерігалось. Однак хоча обсяг викидів у першій половині 80-х років знизився до 20 – 25 тис. т на рік, цього виявилось недостатньо для реабілітації деревостанів. Більш того, відмічено, що радіус зон пошкодження розширювався в усіх напрямках від джерела забруднення.

Домінуючу роль у погіршенні стану лісів відіграло атмосферне забруднення. Однак поштовхом до різкого погіршення стану й усихання сосняків були посухи 1983, 1987, та 1990 років. У 1990 році практично всі середньовікові сосняки Клеванського держлісгоспу мали симптоми пошкодження. За період з 1979 – 1991 рр. площа пошкоджених лісів збільшилася з 0,5 до 23,4 тис. га.

Хоча до середини 90-х років обсяг викидів знизився до 3 – 4 тис. т, покращення стану сосняків відмічено лише у другій половині 90-х років, а суттєві зміни – лише на початку XXI століття, коли величина викидів знизилася до 2,4 – 3,2 тис. т. Така тривалість процесу відновлення деревостанів пов'язана із значними негативними структурно-функціональними змінами в них, які призвели до їх передчасного старіння – в епіцентрі разового викиду форма крони змінилася від широкоовальної до парасолькоподібної [4].

Починаючи з 80-тих років, відбулося зниження повноти й запасу деревостанів, зменшення частки високоповнотних лісів. Основною причиною цього є, починаючи з середини 70-х років, санітарні рубки. Загалом за вказаний період у Решуцькому, Олександрійському, Суському і Клеванському лісництвах було додатково зрубано 96 тис. м³ деревини. Найбільшою мірою потерпали ліси, розташовані безпосередньо навколо РВАТ "Азот".

До початку забруднення викидами "Азоту" формування радіального приросту обмежувалося дією посух. У період сильного забруднення (1976 – 1989 рр.) домінуючим чинником стає забруднення атмосфери, причому особливо сильна депресія приросту характерна для сосняків північно-східного екоряду [5].

Дослідженнями динаміки радіального приросту у соснових деревостанах екорядів в умовах зменшення обсягу викидів ВАТ "Азот" установлено, що стабілізація приросту відбулася в середині, а збільшення – лише в кінці 90-х років.

Значні кількісні зміни відбулися у будові пагонів, деревини і кори стовбурів [2]. Особливо відчутні вони в однорічних пагонах: зменшилися кількість і радіальні розміри трахеїд у радіальному ряду. При сильному пошкодженні збільшилася товщина стінок трахеїд. У запасній паренхімі змінилося співвідношення променів за кількістю шарів.

У стовбурній частині деревини стінки трахеїд стали тоншими, знизилася частка пізніх трахеїд у річному кільці. Серед вторинних тканин особливо пошкоджується ксилема: зменшилися як кількість клітин, так і їх радіальні розміри. Про пригнічення процесів метаболізму свідчить значно менша кількість клітин і тканин з кристалами.

Незважаючи на суттєве зменшення рівня викидів ВАТ "Волиньцемент", забруднення довкілля залишається сильнолімітуючим чинником розвитку лісів [1]. Для ялиників характерними є висока середня зміна приросту та бонітет Іа – Іб. Інші породи мають значно нижчі таксаційні показники. Однак уже у 2-му класі віку санітарний стан ялиників погіршується і у техногенній зоні оцінюється балом ІІ,31.

Хоча дуб звичайний є середньостійким до забруднення, однак у цьому випадку розвиток його насаджень лімітуватиметься потужністю ґрунтів, адже дуб має потужну кореневу систему з глибоким стержневим коренем, саме цим пояснюється поганий стан чистих дубових насаджень. Деяко кращим є стан клена гостролистого, клена явора, а також граба. Ці

породи, маючи поверхневу кореневу систему, можуть непогано рости у таких ґрунтових умовах.

Серед антропогенних чинників на ліси зеленої зони Рівне негативно впливає рекреаційне навантаження [3, 5]. У ДП "Клеванське" ЛГ лісів, що мають рекреаційне значення, менше 20 %, що обумовлено невисокою естетичною цінністю лісів, які деградують унаслідок забруднення. Водночас окремі лісові масиви зазнають значного рекреаційного навантаження.

Однією з причин рекреаційної дигресії лісів є ущільнення ґрунтів. При збільшенні об'ємної ваги верхнього 20 см шару ґрунту на $0,1 \text{ г/см}^3$ індекс стану сосняків збільшується на 0,53 бала. Деревостани вже на 3-й стадії рекреаційної дигресії сильно ослаблені, а на 5-й близькі до категорії всихаючих [3, 5].

Естетичні властивості насаджень знижуються внаслідок того, що рекреанти заподіюють деревам механічних пошкоджень. Збільшення ступеня деградації супроводжується також збільшенням середньої площі механічних пошкоджень, яка на ділянках 1–2-ої стадії рекреаційної дигресії ніколи не перевищує $0,1 \text{ м}^2$, а на 3–4-й пошкодження площею понад $0,5 \text{ м}^2$ сягають 37–50 %.

Посилення рекреаційного впливу на деревостани призводить до зрідження деревних ярусів, зниження повноти й середнього приросту за запасом. Це є перешкодою для формування 2-го ярусу, а врешті-решт утворюються біологічно нестійкі одноярусні чисті сосняки.

Особливо значне зниження радіального приросту відмічене у 1996–2003 рр., коли різко посилюється рекреаційне навантаження. У сосняку 2-ої стадії дигресії ширина річних кілець знизилася на 20, а 3–4-й – на понад 40 % [3, 5].

За збільшення рекреаційного навантаження ослаблюються екологічні функції деревостанів. Втрати у продукуванні кисню та депонуванні вуглецю вже при 2-й стадії рекреаційної дигресії становлять 3,5 %, 3–14 і 4–49 %.

Унаслідок дії рекреаційного навантаження порушуються режими освітлення, водозабезпечення та живлення, що поряд із механічним впливом спричиняє негативні зміни біорізноманіття трав'яного ярусу сосняків. Дигресивні зміни біорізноманіття виявляються у задернінні, десільватизації, олучненні й рудеризації, зникненні деяких рідкісних видів.

Отримані результати досліджень дали змогу виділити показники для визначення стадій рекреаційної дигресії дубово-соснових деревостанів (табл. 1).

Кардинальне вирішення проблеми збереження і відновлення лісів в умовах аеротехногенного забруднення можливе при оптимальному поєднанні зниження забруднення і ефективної системи заходів, спрямованих на підвищення стійкості лісових екосистем [6]. При цьому основним у системі лісоохоронних заходів має бути зниження ступеня аеротехногенного забруднення до гранично допустимого рівня. Для сосняків Полісся прийняті такі рівні гранично допустимого навантаження (ГДН) (табл. 2) [5, 6].

Ліси, що зазнають техногенного впливу, доцільно виділяти в окрему господарську частину – "ліси зони промислових викидів". Залежно від стану деревостанів необхідно виділяти зони аеротехногенного пошкодження. Певного зменшення рівня забруднення можна досягти формуванням оптимальної лісистості та оптимального співвідношення лісових і безлісних ділянок на територіях, суміжних із джерелами забруднення.

Лісові насадження і об'єкти виробничого призначення у зоні сильного і середнього забруднення атмосфери доцільно розміщувати таким чином, щоб, з одного боку, створити бар'єри для проникнення забруднювачів у лісові масиви, а з іншого боку, досягнути максимальної їхньої провітрюваності. Для цього на узліссях лісових масивів, збоку від джерела забруднення, необхідно створювати щільні узлісся шириною 20–30 м із газостійких деревних порід.

Важливим напрямом лісогосподарської діяльності в аеротехногенно порушених лісах зеленої зони м. Рівне у 80-ті роки були лісокультурні заходи. Проблема полягала у тому, що

ЛІСІВНИЦТВО І АГРОЛІСОМЕЛІОРАЦІЯ

Харків: УкрНДЛГА, 2011. – Вип. 119

внаслідок техногенного усихання хвойних насаджень необхідно було відмовитися від створення лісових культур із цих порід у зонах сильного пошкодження лісів.

Таблиця 1

Основні характеристики рекреаційних змін у сосняках зеленої зони м. Рівне (свіжий грабово-сосновий сугруд (С₂ гС), що можуть бути використані для індикації ступеня рекреаційної дигресії

Показники	Стадії рекреаційної дигресії					
	I	II	III	IV	V	
<i>Лісова зона (Полісся)</i>						
<i>Дубово-соснові насадження</i>						
Частка витопаної площі, %	0 – 5	6 – 20	21 – 50	51 – 80	>80	
Твердість ґрунту, кг/см ²	< 11,0	11,1 – 12,5	12,6 – 14,0	14,1 – 15,5	> 15,5	
Індекс санітарного стану	1,01 – 1,5	1,51 – 2,50	2,51 – 3,0		> 3,0	
Стан насаджень	здорові	ослаблені	сильно ослаблені	сильно ослаблені або всихаючі		
Середня повнота	> 0,75		0,68 – 0,74	0,58 – 0,67	< 0,58	
Частка дерев з механічними пошкодженнями, %	< 2	3 – 10	11 – 30	31 – 60	> 61	
Частка запасу 1-го ярусу від контролю, %	100	83 – 95		83		
Приріст деревостану за запасом, м ³ /га на рік	> 6,3		5,9 – 6,3	4,8 – 5,8	> 4,8	
Частка радіального приросту від контролю, %	0	20	21 – 40		< 40	
Загальна характеристика 2-го ярусу	повноцінний або зріджений, рівномірно розташовані на всій площі	зріджений або сильно зріджений, тенденція до формування окремих біогруп	зберігаються залишки ярусу у вигляді окремих невеликих біогруп	відсутній		
Радіальний приріст	Втрати %	0	20	21 – 40		>40
Депонування CO ₂		–	< 8	9 – 18	19 – 30	> 30
Продуктування O ₂		–	< 5	5 – 7,5	7,6 – 25	> 25

Таблиця 2

Гранично допустимі навантаження викидів РВО "Азот" (Полісся) на лісові екосистеми, кг / га / рік

Інгредієнти	SO ₄ ²⁻	S	NO ₃ ⁻	NH ₄ ⁺	NO ₃ ⁻ + NH ₄ ⁺	N
ГДН	19,0	6,0	4,6	6,5	11,1	6,0

Аналіз стану лісових культур, створених на місці зрубаних, сильно пошкоджених деревостанів, свідчить, що заміна нестійкої до техногенного забруднення хвойної лісогосподарської частини на листяну в досліджуваних умовах успішно відбулася. Створені листяні культури з домінуванням дуба звичайного мають хороший стан і задовільні таксаційні характеристики. Поряд із цією породою можна рекомендувати широке впровадження у культури модрина європейської, а в місцях, які мають рекреаційне значення, дуба червоного [6].

Основною проблемою створення лісових культур у техногенній зоні РВАТ "Волинь-цемент" є вибір головних порід [1, 5]. Використання більшості деревних порід обмежується як їх низькою стійкістю до аеротехногенного забруднення (сосна та ялина звичайні), так і наявністю шару мергелю. Перспективними породами при створенні лісових культур можуть

статі сосна чорна, бук лісовий, які стійкі до аеротехногенного забруднення і можуть успішно рости на кам'янистих вапнякових ґрунтах. Ці породи можна було б використовувати як головні, а граб, клен гостролистий, явір – як другорядні.

Основними лісівничими заходами щодо підвищення стійкості й посилення екологічних функцій лісів зеленої зони м. Рівне мають бути:

– в умовах інтенсивного аеротехногенного забруднення та сильного пошкодження лісів:

– планування лісогосподарських заходів відповідно до зон за ступенем пошкодження деревостанів;

– у зоні сильного пошкодження лісів РВАТ "Азот" заміна нестійких до забруднення хвойних порід на листяні; створення змішаних культур з домінуванням дуба звичайного; впровадження у культури модрина європейської, а в рекреаційних насадженнях – дуба червоного;

– у техногенній зоні ВАТ "Волиньцемент" при створенні культур на малопотужних мергелевих ґрунтах недоцільним є використання порід із глибокою кореневою системою та порід, чутливих до забруднення; рекомендується використовувати як головні породи сосну чорну та бук лісовий, а як другорядні – граб, клен гостролистий та явір; доцільно використовувати екотип сосни звичайної, який росте на крейдяних відкладеннях;

– розміщувати лісові насадження і задавати напрямки рядів створюваних культур у зоні техногенного забруднення слід таким чином, щоб утворити бар'єри на шляху проникнення забруднювачів у лісові масиви й забезпечити максимальну провітрюваність останніх;

– у зонах сильного й середнього аеротехногенного пошкодження лісів інтенсивність рубань догляду має бути низькою у зв'язку з необхідністю збереження максимально можливої повноти насаджень;

– у техногенній зоні РВАТ "Азот" для створення оптимальних умов мінерального живлення пошкоджених сосняків доцільним є внесення мінеральних добрив ($N_{60} P_{60} K_{60}$) і комплексу мікроелементів: $Mn_{10}, B_3, Cu_5, Co_{10}, Zn_{10}$;

– в умовах рекреаційного навантаження:

– при визначенні ступеня рекреаційної дигресії та прогнозуванні антропогенної трансформації соснових лісів Рівненського Полісся використовувати розроблений діапазон значень показників рекреаційних змін лісових екосистем зеленої зони м. Рівне;

– для підтримання належного стану рідкісних видів рослин здійснити інвентаризацію ділянок із їх наявністю та обмежити рекреаційну діяльність на них.

Висновки. Проведений комплекс досліджень соснових лісів зеленої зони м. Рівне дає змогу визначити основні тенденції їх антропогенної трансформації і провести зонування території за ступенем пошкодження лісів, що є важливим для визначення заходів, які необхідні для підвищення стійкості лісів і забезпечення виконання ними екологічних функцій.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Ворон В. П.* Аеротехногенні зміни довкілля та трансформація лісів техногенної зони РВАТ "Волиньцемент" / В. П. Ворон, С. В. Івашинюта // Науковий вісник УДЛТУ: Зб. наук.-техн. праць. – Львів: УДЛТУ, 2004. – Вип. 14.5. – С. 162 – 171.

2. *Ворон В. П.* Анатомічна будова пагонів та стовбура і зміни в онтогенезі сосни звичайної при аеротехногенному забрудненні довкілля викидами Рівненського ВАТ "Азот" / В. П. Ворон // Проблеми екології лісів і лісокористування на Поліссі України. – Житомир: Волинь, 2002. – Вип. 3 (9). – С. 71 – 77.

3. *Ворон В. П.* Антропогенна трансформація лісів зеленої зони м. Рівне і підвищення їх стійкості та екологічних функцій / В. П. Ворон, С. В. Івашинюта, І. М. Коваль, О. В. Леман // Лісове господарство, лісова, паперова і деревообробна промисловість. – Львів, 2006. – Вип. №31. – С. 261 – 271.

4. *Ворон В. П.* Зміни просторової структури соснових деревостанів внаслідок забруднення атмосфери викидами Рівненського ВО "Азот" / В. П. Ворон, В. В. Лавров, О. В. Леман, О. Г. Целішев // Науковий вісник УкрДЛТУ. – Львів, 2000. – Вип. 10.2. – С. 47 – 52.

5. *Ворон В. П.* Ліси зеленої зони м. Рівне та їх еколого-захисні функції / В. П. Ворон, С. В. Івашинюта, І. М. Коваль, М. А. Бондарук. – Х.: Нове слово, 2008. – 224 с.

6 *Ворон В. П.* Особливості ведення лісового господарства в лісах техногенної зони РВАТ "Азот" / В. П. Ворон // Науковий вісник УДЛТУ: Зб. наук.-техн. праць. – Львів: УДЛТУ. – 2008. – Вип. 15.7. – С. 138 – 145.

7. *Ворон В. П.* Показатели трансформации лесных экосистем и нормирование аэротехногенной нагрузки на них в Волынском Полесье / В. П. Ворон, В. В. Лавров, И. М. Коваль, А. В. Леман // Проблемы экологии и лесопользования в Полесье Украины: Научные труды Полесской АЛНИС. – Житомир: 1997. – Вып. 4. – С. 114 – 119.

8. *Ворон В. П.* Трансформація опаду та підстилки як показник техногенних змін біокругообігу в сосняках Українського Полісся / В. П. Ворон // Науковий вісник УДЛТУ: Зб. наук.-техн. праць. – 2004. – Вип. 14.6. – С. 40 – 49.

9. *Ворон В. П.* Хімічний склад снігового покриву як показник аэротехногенного забруднення лісових екосистем / В. П. Ворон // Науковий вісник УДЛТУ: Зб. наук.-техн. праць. – 2004. – Вип. 14.5. – С. 151 – 154.

10. *Voron V. P.* Aerial-technogenic soil transformation in the forest ecosystems of the Ukraine / V. P. Voron. // Collection of papers by Ukrainian members European Society for soil conservation. – 1997. – №3. – P. 45 – 54.

Voron V. P.¹, Ivashinyuta S. V.²

ANTHROPOGENIC TRANSFORMATION OF FORESTS OF GREEN BELT OF RIVNE AND MEASURES ON INCREASE THEIR STABILITY

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

2. *Rivne Regional Administration of Forest & Hunting Economy*

Results of studying peculiarities of the forest ecosystem components transformation are presented in conditions of anthropotechnogenic loading of green belt of Rivne. Measures on the increase of the stability of forests and on carrying-out their ecological functions are suggested.

Key words: limiting factors, radial increment, aerotechnogenic contamination, biorotation, recreation digression.

Ворон В. П.¹, Івашинюта С. В.²

АНТРОПОГЕННА ТРАНСФОРМАЦІЯ ЛЕСОВ ЗЕЛЕНОЇ ЗОНИ Г. РОВНО І МЕРОПРИЯТТЯ ПО ПОВЫШЕННЮ ІХ СТОЙКОСТІ

1. *Український науково-дослідницький інститут лісного господарства і агролесомеліорації ім. Г. М. Висоцького*

2. *Ровенське обласне управління лісного і охотничього господарства*

Представлены результаты изучения особенностей трансформации компонентов лесных экосистем в условиях антропогенной нагрузки зеленой зоны г. Ровно. Предложены мероприятия по повышению устойчивости лесов и выполнения ими экологических функций.

Ключевые слова: лимитирующие факторы, радиальный прирост, аэротехногенное загрязнение, биокруговорот, рекреационная дигрессия.

E-mail: voron@uriffm.org.ua

Одержано редколегією 19.03.2010 р.

УДК 630*587.5

О. Г. ЧАСКОВСЬКИЙ¹, О. Т. ДАНЧУК¹, І. А. БІЛЬСЬКИЙ¹, Т. КЮМЕРЛЕ² *
СТВОРЕННЯ ВЕЛИКОМАСШТАБНОЇ КАРТИ НАЗЕМНОГО ПОКРИВУ ДЛЯ
УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ НА ОСНОВІ СУПУТНИКОВИХ ЗНІМКІВ ТА ЇЇ
ВИКОРИСТАННЯ ДЛЯ ІНВЕНТАРИЗАЦІЇ ЛІСОВИХ МАСИВІВ

1 – Національний лісотехнічний університет України

2 – Університет ім. Гумбольдта, м. Берлін

Крупномасштабні карти наземного покриття важливі для аналізу змін землекористування, планування й аналізу лісового господарства, практичного управління сільськогосподарськими площами, кількісного оцінювання послуг екосистеми і охорони природи. На основі отриманої карти визначено, що вкрита лісом площа Українських Карпат у 2000 р. становила 56 % від загальної площі. Листяні, мішані та хвойні ліси становили 21, 19 і 16 % відповідно. Землі під сільськогосподарське користування займали 25 % від загальної площі.

Ключові слова: Українські Карпати, карта наземного покриття, супутникові знімки Landsat TM, метод опорних векторів, лісовий покрив.

Глобалізація екологічних небезпек вимагає переходу спостережень стану навколишнього середовища з регіонального на вищий рівень. Суспільство розпочинає усвідомлювати необхідність транскордонної співпраці, яка не визнає умовні кордони, з метою збереження навколишнього середовища і біорізноманіття. Для оцінювання стану екосистем необхідно спостерігати всі ланки, виходячи на глобальний рівень.

Дослідження проведено на базі Університету імені Гумбольдта (м. Берлін) у рамках програми Міжнародного природокористування Центральної та Східної Європи (ВВІ-Matra) під керівництвом професора П. Гостерта. Дослідження спрямовані на вироблення механізмів збереження біорізноманіття у регіоні.

Для виконання проекту виникла потреба у надійній карті землекористування, і перед нами було поставлено завдання створити карту на основі матеріалів дистанційного зондування Землі. Для земної поверхні існують карти наземного покриття на основі супутникових знімків. Вони включають основні класи наземного покриття, а також класи хвойного, листяного та змішаного лісів. Найпоширенішими з них є CORINE-карти, які часто використовують для порівняльного аналізу. Для Українських Карпат вони є приблизними і непридатними для детального аналізу. Тому постало завдання створити великомасштабну карту наземного покриття на основі супутникових знімків.

Карпати — гірська система на сході Центральної Європи, що розміщена на території України, Угорщини, Чехії, Польщі, Словаччини, Румунії, Сербії та Австрії. Простягається від околиць Братислави до Залізних Воріт на 1500 км, утворюючи опуклу дугу, що замикає Середньодунайську рівнину. Найбільша ширина – 430 км. Карпати — один із основних вододілів Європи між Балтійським і Чорним морями. Виділяють Західні Карпати, Східні Карпати (частина яких – Українські Карпати), Бескиди, Південні Карпати, Західні Румунські гори і Трансильванське плато. Переважаючі висоти Карпат 800 – 1200 м, найбільша висота — 2655 м (гора Герлаховскіштїт у Татрах), в Україні — гора Говерла (2061 м).

Українські Карпати представлені складною системою територіальних одиниць, що створюють високогірний, середньогірний, низькогірний та передгірський яруси. До високогірного ярусу належать давньольодовиково-високополонинські флішеві гірські ландшафти з максимумом відносних висот до 1500 м (масиви Чорногора, Свидовець та ін.) в осьовій частині гір. Другим видом гірських ландшафтів цього ярусу є давньольодовиково-високополонинські кристалічні ландшафти (Марамороський масив, Чивчини). Три види ландшафтів становлять основний за площею середньогірний ярус. Ландшафти середньогірно-полонинські (висоти до 1300 м) представлені масивами Полонинського хребта (Пікуй, Боржава, Красна, Стій). Потужне зовнішнє пасмо – середньогірно-скибові ландшафти

* © О. Г. Часковський, О. Т. Данчук, І. А. Більський, Т. Кюмерле, 2011

(перевищення до 1000 м), які найтипівіше виражені у Бескидах, Покутсько-Буковинських горах. Уздовж південного краю Українських Карпат простягаються середньогірно-давньовулканічні ландшафти Вулканічних Карпат (Маковиця, Синяк, Великий Діл, Бужора, Тупий).

Ландшафти низькогірного ярусу простягаються двома смугами всередині гір і формують їхні крайові структури. Міжгірно-верховинські ландшафти (висоти до 400 м) пов'язані з Головним Карпатським вододілом (Стрийсько-Санська, Воловецька та інші верховини, а також Міжгірська, Верхньобистрицька, Ясінська, Ворохтянська й Верховинська улоговини). Тут містяться основні карпатські перевали (Ужоцький, Верецький, Воловецький та інші). До регіонального розлому, що обмежує флішеві Карпати на Півдні, приурочені низькогірно-стрімчакові ландшафти – Угольський, Свалевський та інші (висоти до 400 м). Північно-східний край Українських Карпат становлять низькогірно-скибові ландшафти (перевищення до 400 м) у межиріччях Дністра, Стрия, Свічі, Лімніці, Бистриці, Прута, Черемоша, Сірета. Горбогірно-улоговинні ландшафти (перевищення 300 м) характерні для межиріч Тиси, Тересви, Терєблі, Ріки, Боржави, Латориці на Закарпатській низовині.

Регіон характеризується складним рельєфом і значною кількістю важкодоступних місць. Висотна ландшафтна диференціація рослинного і ґрунтового покриву виявляється у пануванні субальпійських лук і пустищ з гірсько-лучно-буроземними ґрунтами на полонинах; субальпійського криволісся з гірської сосни, ялівцю сибірського, вільхи зеленої та інших порід у карах і високих водозборах; смерекових та буково-ялицево-смерекових лісів з бурими гірсько-лісовими ґрунтами на крутих схилах хребтів високополонинських і скибових ландшафтів; букових лісів з гірсько-лісовими буроземами на схилах середньогірно-полонинських і давньовулканічних ландшафтів. На низькогір'ях і горбогір'ях збереглися осередки первинних дубових лісів. У міжгірно-верховинних ландшафтах і річкових долинах поширені луки, характерні угруповання вільхи, верби. Карпатським лісам властиві домішки: граба, явора, ясена, зрідка берези й кедра. За такого різноманіття флори та біотопів у Карпатах виявлено близько половини видів тварин, які проживають в Україні. Серед них бурий ведмідь, кабан, козуля, благородний олень, куниця, дикий кіт, рись.

Для забезпечення повного перекриття території дослідження було використано декілька супутникових знімків Landsat (табл. 1). При виборі знімків керувалися доступністю для користувачів, достатньою кількістю високоякісних знімків з мінімальною хмарністю та зроблених у незначний часовий проміжок. Знімки містять 7 спектральних каналів.

Попередня обробка зображень полягала у "маскуванні" хмар на знімках вручну. При використанні різночасових знімків "вимаскувані" ділянки на одному знімку компенсуються іншим. Також значні поперечні та поздовжні перекриття знімків на таких ділянках компенсуються. Цей крок усунув помилки класифікації, спричинені хмарами.

Таблиця 1

Сцени знімків Landsat, використані для аналізу території

Стовбець-рядок	Дата зйомки	Стовбець-рядок	Дата зйомки	Стовбець-рядок	Дата зйомки
186-026	30.09.2000	185-026	02.05.2000	184-026	27.05.2000
–	10.06.2000	–	22.08.2000	–	21.05.2002
–	–	185-027	22.08.2000	184-027	12.06.2000
–	–	–	28.08.2002	–	04.07.2002

При дешифруванні використовували 6 однорозмірних каналів однієї сцени.

У зв'язку з будовою рельєфу Українських Карпат утворюються ділянки затінення, що ускладнює процес дешифрування знімків. Тому у процес розпізнання кожного знімку вводиться додатковий канал затінення, побудований на основі цифрової моделі рельєфу й точних даних розміщення світила у момент проведення зйомки.

Таким чином, при опрацюванні одної ділянки використано $(6+1)+(6+1)=14$ каналів. Це забезпечує можливість розпізнавання змін поверхні ділянок листяних і хвойних лісів та сільськогосподарських угідь.

Метод опорних векторів (Support Vector Machines – *англ.*) розроблений в університеті імені Гумбольдта. Метод не вимагає радіометричної корекції, надійний, порівняно швидкий, апробований у різних тематичних дослідженнях. Алгоритм реалізовано у програмі ENVI мовою IDL. Класифікація за методом опорних векторів (МОВ) базується на пристосуванні розподільних лінійних гіперплощин між двома класами у багатомірній площині ознак [6, 9]. Оптимальна гіперплощина будується при максимізуванні роздільності між тренувальними полями протилежних класів. Таким чином, замість того, щоб використовувати всю інформацію про досліджувані класи, МОВ використовує лише інформацію, котра характеризує межу поділу, так звані опорні вектори [7, 8, 13]. Для розмежування класів з нелінійними межами функція перебудовує дані у вищу розмірність, у якій лінійний поділ є можливим [9]. Це дає змогу використовувати МОВ у різних модифікаціях (нелінійна мульти-модель), котрі вимагають невеликої кількості тренувальних точок [6, 11]. Детальний математичний опис наведено Бургесом [5]. Детальний опис застосування в опрацюванні зображень наведено у працях Гуанга [9] та Фодді і Мартура [7]. Ми використали МОВ для створення карти наземного покриття. Використано базову радіальну функцію Гаусса [9], для якої потрібно визначити параметр γ . Параметризація МОВ вимагає контролювання регуляційного параметра C , який зменшує визначення невдалих класів [11]. Мале значення C тяжіє до середини і ігнорує викиди, проте велике значення C може перебільшити результат. Отже, визначення найкращої комбінації змінних C і γ залежить від тренувальних даних і не приймається а-пріорі. Ми тестували різні комбінації цих змінних (γ від 0,00001 до 100 і C від 0,1 до 1000), застосовуючи індивідуальну МОВ для кожної пари параметрів, і проводили перехресну перевірку моделі [10, 12]. Це дало змогу використати оптимальні значення та їх комбінації для класифікації кожного знімка.

У процесі розвитку попереднього методу було розроблено метод ланцюгової класифікації (*Chain classification*). Він базується на перенесенні дешифрованих ділянок з одного знімку на інші за допомогою масиву репрезентативних ділянок кожного класу [13]. Мета цього методу – забезпечення класифікації серії сусідніх знімків, котрі взаємно перекриваються. Використовуючи таку особливість і попередньо описаний метод, було розроблено такий підхід. Спочатку класифікується перший знімок. Наступним кроком було виділення ділянки перекриття суміжних знімків. У межах цієї ділянки кожному класу присвоюється випадково не менше 150 точок. Далі точки переносяться на сусідній знімок. За інформацією, яку несуть точки, визначають спектральні особливості кожного класу, а отримані дані використовують для подальшої класифікації. Повторюючи алгоритм необхідну кількість разів, можна дешифрувати знімки значної території. При недостатній кількості точок для верифікації класів використано супутникові знімки QuickBird високої роздільності.

Базовим початковим елементом класифікації була карта, створена Т. Кюмерле для частини території досліджень. Ця карта створена для транскордонної території, котра охоплювала частково територію Українських Карпат. Переважна більшість класів, визначених ним, була корисною для класифікації. Доцільно для Українських Карпат виділяти клас "open settlement", котрий означає вкраплення рослинності у забудову і є характерним для цієї території. Решту класів було визначено додатково. За допомогою методу ланцюгової класифікації на основі класифікованої карти, створеної Кюмерле, були визначені тестові точки для кожного класу, переведені на супутниковий знімок і його класифіковано [13].

Етап післякласифікаційного опрацювання невірно визначених ділянок (*clump – eliminate*). Щоб усунути незначні за розміром ділянки невірно визначених класів, які функціонально не є лісом (смуги вздовж доріг, групи дерев на полі), та ефект "сіть на папері", котрий виявляється при попиксельній класифікації, ми вирішили частинки, менші за 7 пікселів, об'єднати з іншими класами. Ця опція була використана з метою усунення вкраплень, менших 0,5 га, з урахуванням вимог лісовпорядкування.

Деякі ділянки були виділені у невірний клас у зв'язку з близькими оптичними характеристиками. Наприклад, кам'яні розсипи на вершинах гір інтерпретовані як житлові будинки. Для усунення цих ділянок використано цифрову карту висот. Враховуючи, що населені пункти розміщені у долинах, з певної висоти знаходження житлових будинків стає мало ймовірним. Цю особливість було використано для обробки попередньо отриманих карт. Також для невірно класифікованих річок було використано програмне забезпечення Definition, котре дає змогу виділяти окремі об'єкти (зокрема річки) за особливостями їх форми.

Використовуючи просторові особливості кожного з класів, проведено перевірку достовірності виділених класів.

Результуюча карта (рис. 1) при порівнянні з даними наземних спостережень, наявними лісовими й топографічними картами виявилася достатньо точною. На карті відсутні тіні від хребтів, невдало класифіковані річки і т. п. Отримана карта є придатною для використання при дослідженнях наземного покриву та його динаміки.

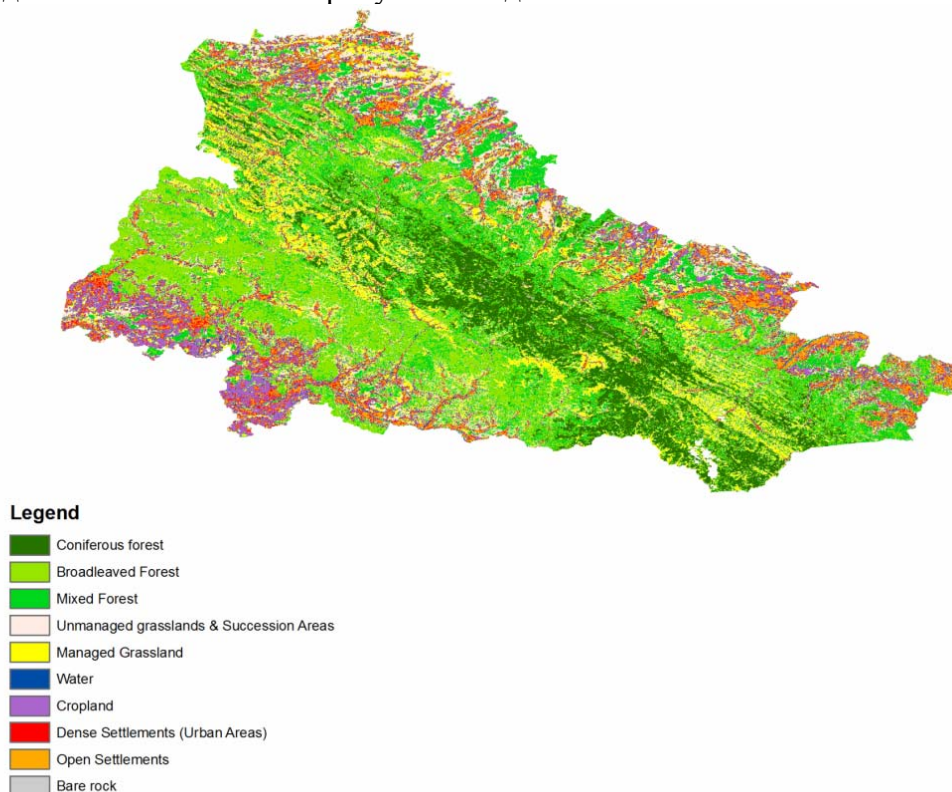


Рис. 1 – Результуюча карта наземного покриву Українських Карпат (легенда зверху-вниз: хвойний ліс, широколистяний ліс, мішаний ліс, луки без ведення господарства та сукцесійні ділянки, луки з веденням господарства, водні об'єкти, поля, щільні поселення – населені пункти, відкриті поселення, голі скелі)

На основі цієї карти було розраховано, що вкрита лісом площа у 2000 р. становила 56 % від загальної площі. Частки листяних, мішаних і хвойних лісів сягали 21, 19 і 16 % відповідно. Ліси під сільськогосподарське користування покривали 25 % від загальної площі.

Різниця між картографічними даними й даними, отриманими із статистичних джерел, свідчить про збільшення лісистості території за рахунок сільськогосподарських площ (табл. 2).

Це зумовлено, насамперед, змінами землекористування при зменшенні площ сільськогосподарського виробництва внаслідок розпаду колгоспів. Карта, отримана на основі супутникових знімків, дає змогу проводити аналіз наземного покриву, зокрема вкритих лісовою рослинністю земель. Дані, отримані за супутниковими знімками, є найактуаль-

нішими та близькими до дійсних, оскільки точнішими за них є лише наземні спостереження, котрі є набагато більш ресурсо- і часозатратними і останнім часом не проводилися.

Таблиця 2

Різниця площ, вкритих лісовою рослинністю, визначених за картою та офіційною статистикою [1 – 4]

Область	Площа, тис. га		Частка, %	
	статистичні дані	дані за знімками	статистичні дані	дані за знімками
Львівська	683,1	695,9	31,3	31,9
Закарпатська	657,6	688,4	51,6	53,9
Івано-Франківська	590,0	616,3	42,4	44,2
Чернівецька	242,1	248,7	29,9	30,6

Висновки. Для отримання карт за даними супутникових знімків необхідно враховувати властивості знімків і території досліджень. Для цього в роботі використано найсучасніші методи опрацювання зображень. Такий підхід демонструє опрацювання супутникових знімків на значну територію досліджень. Використання наведених методів прискорює опрацювання та вивірення знімків при забезпеченні необхідної точності.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Екологічний паспорт Львівської області. http://www.ekology.lviv.ua/index.php?option=com_content&task=category§ionid=6&id=55&Itemid=111. – 2008. – 154 с.
2. Екологічний паспорт Івано-Франківської області. <http://www.menr.gov.ua/cgi-bin/go?node=IVFReko>. – 2007. – 105 с.
3. Екологічний паспорт Закарпатської області. <http://www.menr.gov.ua/cgi-bin/go?node=ZAKAReko>. – 2007. – 87 с.
4. Екологічний паспорт Чернівецької області. <http://www.menr.gov.ua/cgi-bin/go?node=CHERNIVeko>. – 2007. – 56 с.
5. Burges C. J. C. A tutorial on support vector machines for pattern recognition. *Data Mining and Knowledge / C. J. C. Burges // Discovery*. – 1998. – Vol. 2. – P. 121 – 167.
5. Foody G. M. A relative evaluation of multiclass image classification by support vector machines / G. M. Foody, A. Mathur // *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*. – 2004. – Vol. 42. – P. 1335 – 1343.
6. Foody G. M. Toward intelligent training of supervised image classifications: directing training data acquisition for SVM classification / G. M. Foody, A. Mathur // *Remote Sensing of Environment*. – 2004. – Vol. 93. – P. 107 – 117.
7. Foody G. M. The use of small training sets containing mixed pixels for accurate hard image classification: training on mixed spectral responses for classification by a SVM / G. M. Foody, A. Mathur // *Remote Sensing of Environment*. – 2006. – Vol. 103. – P. 179 – 189.
8. Huang C. An assessment of support vector machines for land cover classification / C. Huang, L. S. Davis, J. R. G. Townshend // *International Journal of Remote Sensing*. – 2002. – Vol. 23. – P. 725 – 749.
9. Janz A. ImageSVM – a user-oriented tool for advanced classification of hyperspectral data using support vector machines / A. Janz, S. van der Linden, B. Waske, P. Hostert // I. Reusen & J. Cools (Eds.). *EARSel SIG Imaging Spectroscopy Bruges, Belgium, 2007*. – 250 pp.
10. Pal M. Support vector machines for classification in remote sensing / M. Pal, P. M. Mather // *International Journal of Remote Sensing*. – 2005. – Vol. 26. – P. 1007 – 1011.
11. Kuemmerle T. Cross-border comparison of post-socialist farmland abandonment in the Carpathians / T. Kuemmerle, P. Hostert, V. C. Radeloff, S. van der Linden, K. Perzanowski, I. Kruhlov // *Ecosystems*. – 2008. – Vol. 11. – P. 614 – 628.
12. Kuemmerle T. Forest cover change and illegal logging in the Ukrainian Carpathians in the transition period from 1988 to 2007/ T. Kuemmerle, O. Chaskovskyy, J. Knorn, V. C. Radeloff, I. Kruhlov, P. Hostert // *Remote Sensing of Environment*. – RSE-D-08-00683R1. 2009. – 25 p.

Chaskovsky O.¹, Danchuk O.¹, Bilsky I.¹, Kuemerle T.²

CREATING THE FINE-SCALE LAND-COVER MAP FOR THE UKRAINIAN CARPATHIANS ON THE BASE OF SATELLITE IMAGES AND ITS USE FOR FOREST INVENTORY

1 – National Forest Technical University of Ukraine

2 – Humboldt-Universität zu Berlin, Germany

Fine-scale land cover maps are important for analyzing the land use change, for planning and assessing forestry and farmland management practices, for quantitative estimation of ecosystem services, and for nature protection. Our results showed that the Ukrainian Carpathians had 56 percent of forest coverage in 2000. Broadleaved, mixed and

coniferous forests had proportions of 21, 19 and 16 % respectively. Farmland (managed grassland and cropland) covered 25 % of the studying region.

Key words: Ukrainian Carpathians, land-cover map, Landsat thematic Mapper, SVM-classification, forest cover.

Часковский О. Г.¹, Данчук О. Т.¹, Бильский И. А.¹, Кюмерле Т.²

СОЗДАНИЕ КРУПНОМАСШТАБНОЙ КАРТЫ ПОЧВЕННО-РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА ДЛЯ УКРАИНСКИХ КАРПАТ НА ОСНОВЕ СПУТНИКОВЫХ СНИМКОВ И ЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЛЯ ИНВЕНТАРИЗАЦИИ ЛЕСОВ

1 – Национальный лесотехнический университет Украины

2 – Университет им. Гумбольдта, Германия

Крупномасштабные карты почвенно-растительного покрова важны для анализа изменений в землепользовании, планирования и оценки лесного хозяйства и практики управления сельхозугодьями, количественной оценки экосистемных услуг и для охраны природы. На основе карт определено, что лесистость в Украинских Карпатах в 2000 году составляла 56 %. Лиственные, смешанные и хвойные леса покрывали 21, 19 и 16 площади региона соответственно. Сельхозугодья (пастбища и пахотные земли) составляли 25 % от площади изучаемого региона.

Ключевые слова: Украинские Карпаты, карта почвенно-растительного покрова, спутниковые снимки Landsat TM, SVM-классификация, лесной покров.

E-mail: oleh.chaskov@gmail.com

Одержано редколлегією 19.03.2010 р.

УДК 630*181.9

В. В. ЛАВНИЙ¹, Л. М. БЕЛЕЙ², В. І. ГОДОВАНЕЦЬ², Р. В. ЛАЗАРОВИЧ^{2*}
ОСОБЛИВОСТІ ВИНИКНЕННЯ ТА ХАРАКТЕРИСТИКА ВІТРОВАЛЬНИХ
ДІЛЯНОК У СМЕРЕКОВИХ ЛІСАХ
КАРПАТСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ

1. Національний лісотехнічний університет України

2. Карпатський національний природний парк

За результатами обстеження 22 вітровальних ділянок, що утворилися в Карпатському національному природному парку взимку 2006 – 2007 рр., встановлено загальний об'єм пошкодженої деревини та її розподіл на вітровальну і буреломну в розрізі окремих деревних порід. Загалом за цей період сильні вітри пошкодили на території Карпатського НПП 46,6 га лісу, на яких вони вивалили і поламали 4311 м³ деревини. Проаналізовано залежність виникнення вітровальних ділянок у регіоні досліджень від типу лісу, висоти над рівнем моря, складу, віку, відносної повноти і середньої висоти деревостанів, експозиції та крутизни схилу.

Ключові слова: Карпатський національний природний парк, вітровали і буреломи лісу, лісівництво.

Вітровали і буреломи лісу мають перманентний прояв в Українських Карпатах і завдають значної економічної шкоди лісогосподарським підприємствам цього регіону. Зокрема, впродовж 2001 – 2006 рр. вітровали пошкодили на території Івано-Франківського обласного управління лісового та мисливського господарства 3119 га лісу [1]. Вивченню цього стихійного явища в Українських Карпатах в останні десятиліття приділяли увагу Р. М. Вітер, А. М. Гаврусевич, В. А. Геник, Г. Г. Гриник, В. М. Дяков, А. І. Задорожний, А. П. Іванюк, М. І. Калінін, І. Ф. Калущий, О. І. Киселюк, Р. Г. Кіселевський-Бабінін, В. М. Клапчук, Г. Т. Криницький, В. В. Лавний, С. М. Перехрест, М. М. Рибін, С. М. Стойко, Ю. С. Шпарик [1 – 24, 32 – 33]. З останніх робіт цій тематиці присвячено монографію І. Ф. Калущького та В. С. Олійника [10].

Вітровали й буреломи у лісах вивчали також науковці інших європейських країн, у Німеччині – А. Фішер [26], М. Кальберер та ін. [28], А. Кьоніг [29], Г.-Ю. Отто [34] і Г. Шмідт-Фогт та ін. [40], у Франції – Ф. Анселін, Б. Курбад і Т. Фуркад [25], у Швейцарії – Р. Лессіг [30, 31], Я. Польомскі і Н. Кун [38] та П. Шмід-Хаас і Х. Бахофен [39], у Словаччині – М. Павлік і Ш. Павлік [35], у Фінляндії – П. Пеллікка та Е. Єрвенпее [36] і Х. Пелтола та ін. [37], в Естонії – К. Йогісте і Т. Ліссон [27].

Сучасний породний склад лісів Карпатського НПП характеризується значним переважанням смерекових деревостанів, які займають 26949,5 га (79,2 % від загальної площі земель, укритих лісовою рослинністю). Більшість смерекових лісів є берегозахисними, протиерозійними і водоохоронними, а 50,4 % із них знаходяться у зоні регульованої рекреації. На жаль, в останні десятиліття посилюється негативний антропогенний вплив на смерекові лісостани, що поряд зі зміною клімату призвело до зниження їх біологічної стійкості. Вивченню причин і наслідків деградації смерекових лісів Українських Карпат в останні роки присвячено багато наукових праць [4, 10, 11, 23]. Низьку стійкість ялини до зламу стовбура і вивалу дерева з коренем експериментально підтвердили Х. Пелтола та ін. [37] і М. Кальберер та ін. [28].

Узимку 2006 – 2007 років на території Карпатського національного природного парку сильними вітрами було пошкоджено лісові масиви у середньогірній частині парку. Серед деревних порід найбільшою мірою потерпіли смерекові лісостани (рис. 1).

Для вивчення особливостей виникнення вітровальних ділянок у смерекових лісах Карпатського НПП внаслідок стихійної дії буревійних вітрів у грудні 2006 р., січні та березні 2007 р. ми провели натурне обстеження цих ділянок упродовж лютого-травня 2007 року. Крім того, на кожній вітровальній ділянці закладали пробні площі розміром 0,25 га, на якій проводили суцільний перелік дерев за станом: вітровальні, буреломні та ростучі. Діаметр

* © В. В. Лавний, Л. М. Белей, В. І. Годованець, Р. В. Лазарович, 2011

дерев заміряли на висоті 1,3 м у двох напрямках – уздовж і впоперек схилу, починаючи з мінімального діаметра 6,0 см, і визначали середнє значення.



Рис. 1 – Вітровал лісу в Говерляньському природоохоронному науково-дослідному відділенні (ПНДВ) Карпатського НПП, кв. 2, вид. 23

Для вітровальних і буреломних дерев наводили також їх лісопатологічну характеристику (наявність чи відсутність уражень хворобами). Крім того, для буреломних дерев вимірювали висоту місця злому стовбура вітром. На основі суцільного переліку дерев на пробній площі визначали запас пошкодженої вітром деревини з її розподілом на вітровальну та буреломну в розрахунку на 1 га за складовими породами. Загалом було закладено 22 пробних площі в різних частинах національного парку (табл. 1). Місце і схему розташування кожної з пробних площ наносили на електронну карту.

Результати досліджень показали, що сильні вітри пошкодили переважно смерекові ліси вологої буково-ялицевої сусмєречини (рис. 2). Цей тип лісу поширений у центральній і південній частинах парку в межах висот 720 – 1050 м н. р. м. Хоча частка вологої буково-ялицевої сусмєречини у загальній площі Карпатського НПП становить лише 27,2 %, однак у цьому типі лісу об'єм пошкодженої сильним вітром деревини сягав 74,6 % від загального обсягу пошкоджень. Значний прояв це стихійне лихо мало і у вологій буково-ялицевій смєречині (16,0 %). Крім цих двох типів лісу вітровальні ділянки виникли у деревостанах сирії та вологої чистої сусмєречини та сирії буково-ялицевої сусмєречини.

Основною причиною зниження стійкості деревостанів цих типів лісу до несприятливих чинників довкілля є значна кількість похідних деревостанів, особливо у водоохоронних смугах. Наприклад, у вологій буково-ялицевій сусмєречині площа корінних деревостанів становить лише 33,1 % від її загальної площі. Серед похідних деревостанів домінують чисті смєречники, які мають високий індекс вітровалонебезпечності [6, 7].

Значною мірою знижують стійкість дерев до негативної дії сильних вітрів також хвороби кореневих систем і гнилизна стовбура, які часто виникають після господарської

діяльності людини – ущільнення ґрунту під час валки і трелювання дерев, механічних пошкоджень стовбура у нижній частині під час проведення лісогосподарських заходів, випасання худоби чи надмірного рекреаційного навантаження.

Дослідження показали, що обсяг пошкодженої сильними вітрами деревини залежить від експозиції схилу (рис. 3).

Таблиця 1

Лісівничо-таксаційна характеристика пошкоджених смерекових деревостанів на території Карпатського НПП

№ пр. пл.	Назва ПНДВ, номери кварталу і виділу	Площа вітровалу, га	Тип лісу	Висота н.р.м., м	Лісівничо-таксаційні показники деревостану на момент вітровалу			
					склад деревостану	відносна повнота	вік, років	середня висота, м
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Женецьке, 9/14	0,9	С3 – бк-яцСм	850	8См2Бк	0,4	55	28,6
2	Яблуницьке, 18/9	3,0	С3 – бк-яцСм	950	10См+Яц	0,5	85	34,8
3	Татарівське, 19/4 (нижня частина виділу)	2,0	С3 – бк-яцСм	900	9См1Бк+Яц	0,5	80	29,8
4	Татарівське, 19/4 (верхня частина виділу)	1,5	С3 – бк-яцСм	950	9См1Бк+Яц	0,5	80	29,8
5	Татарівське, 20/9	2,0	С3 – бк-яцСм	970	8См2Бк	0,5	90	28,6
6	Вороненківське, 6/16	2,3	С3 – бк-яцСм	800	8См2С	0,5	60	26,9
7	Ворохтянське, 1/19	1,4	С3 – бк-яцСм	950	10См	0,9	50	28,6
8	Ворохтянське, 7/7, 8	3,9	С3 – бк-яцСм	1000	10См+Яц	0,5	60	27,6
9	Ворохтянське, 9/26	1,5	Д3 – бк-яцСм	950	10См+Яц	0,5	65	33,0
10	Ворохтянське, 9/27	1,5	Д3 – бк-яцСм	800	10См	0,8	65	33,0
11	Ворохтянське, 9/31	1,5	Д3 – бк-яцСм	850	6См4Яц+Бк	0,6	80	33,5
12	Ворохтянське, 9/32	2,4	Д3 – бк-яцСм	825	10См+Яц	0,5	70	33,5
13	Ворохтянське, 13/1	7,2	С3 – бк-яцСм	950	10См	0,6	65	28,7
14	Ворохтянське, 22/1	1,0	С3 – См	1000	10См	0,9	60	23,2
15	Ворохтянське, 22/18	3,0	С3 – См	1000	10См	0,9	45	28,6
16	Ворохтянське, 23/40	1,2	С3 – бк-яцСм	900	10См	0,9	55	23,4
17	Ворохтянське, 23/31,32	2,4	С4 – См	825	10См	0,8	65	25,8
18	Ворохтянське, 32/7	0,5	С4 – бк-яцСм	925	6См2Бк2Яц	0,7	85	29,2
19	Говерлянське, 2/17	1,0	С3 – бк-яцСм	1200	10См+Яц	0,6	80	35,6
20	Говерлянське, 2/23	1,0	С3 – бк-яцСм	1150	10 См	0,8	80	33,6
21	Говерлянське, 3/12	2,8	С3 – бк-яцСм	1100	10 См	0,2	80	34,0
22	Чорногірське, 13/41	2,6	С3 – бк-яцСм	900	10См	0,7	90	31,6
Усього		46,6						

ЛІСІВНИЦТВО І АГРОЛІСОМЕЛІОРАЦІЯ
Харків: УкрНДЦЛГА, 2011. – Вип. 119

Продовж. табл. 1

№ пр. пл.	Назва ПНДВ, номери кварталу і виділу	Експозиція схилу	Крутизна схилу, град.	Пошкоджено вітром на ділянці, м ³		
				усього	у т.ч. вітровальна деревина	у т.ч. буреломна деревина
1	2	10	11	12	13	14
1	Женецьке, 9/14	Пн	20	7,8	6,7	1,1
2	Яблуницьке, 18/9	ПдЗх	20	68,3	64,1	4,2
3	Татарівське, 19/4 (нижня частина виділу)	ПнСх	17	109,3	51,5	57,8
4	Татарівське, 19/4 (верхня частина виділу)	ПнСх	17	51,1	33,5	17,6
5	Татарівське, 20/9	ПнСх	25	117,9	41,9	76,0
6	Вороненківське, 6/16	ПнСх	10	51,7	30,4	21,3
7	Ворохтянське, 1/19	ПдЗх	10	196,7	174,1	22,6
8	Ворохтянське, 7/7, 8	Зх	5	55,1	44,5	10,6
9	Ворохтянське, 9/26	Сх	3	114,4	114,4	-
10	Ворохтянське, 9/27	Пн	7	24,4	24,4	-
11	Ворохтянське, 9/31	Пн	12	276,3	60,7	215,6
12	Ворохтянське, 9/32	ПнСх	8	273,1	245,2	27,9
13	Ворохтянське, 13/1	Пн	19	729,8	630,0	99,8
14	Ворохтянське, 22/1	ПнСх	20	90,8	81,4	9,4
15	Ворохтянське, 22/18	Пн	3	19,2	13,7	5,5
16	Ворохтянське, 23/40	Пд	3	25,2	13,3	11,9
17	Ворохтянське, 23/31,32	Пн	3	205,2	174,5	30,7
18	Ворохтянське, 32/7	ПдСх	5	90,9	83,1	7,8
19	Говерлянське, 2/17	ПдСх	25	276,8	198,4	78,4
20	Говерлянське, 2/23	Пн-Сх	30	310,4	249,9	60,5
21	Говерлянське, 3/12	Пн-Сх	35	712,3	644,6	67,7
22	Чорногірське, 13/41	ПдСх	15	504,0	363,6	140,4
Усього				-	-	-
				4310,7	3343,9	966,8

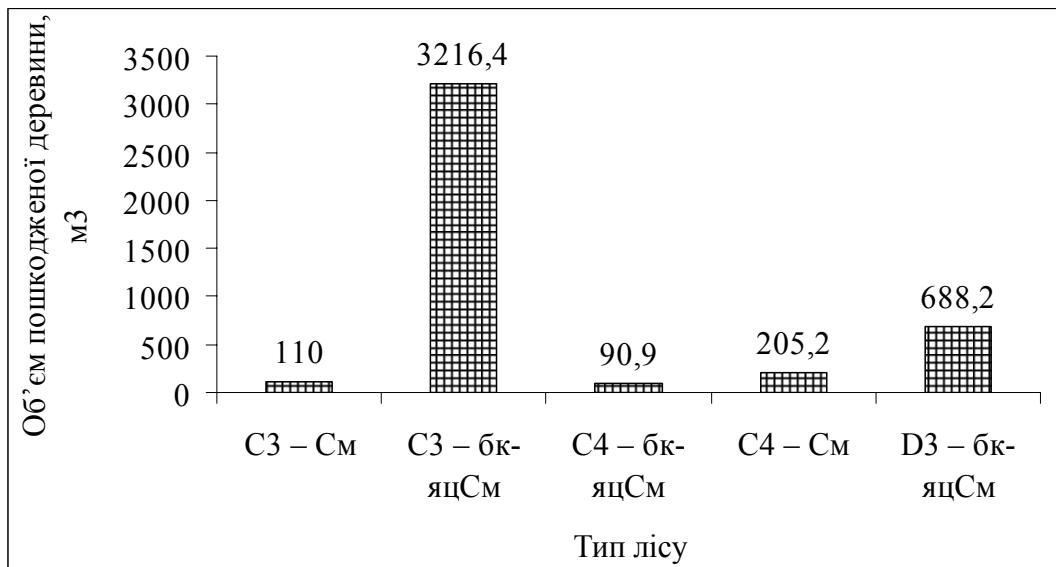


Рис. 2 – Обсяг деревини, пошкодженої вітровалом і буреломом залежно від типів лісу

Найчастіше вітровали і буреломи лісу реєстрували на північно-східних та північних схилах, де частка пошкодженої деревини становила 39,8 і 29,3 % відповідно від загального обсягу вітровальної деревини. Найрідше це стихійне явище виявляли на схилах західної і південної експозицій.

Значною мірою обсяг пошкоджень лісу внаслідок дії сильних вітрів залежить також від відносної повноти деревостанів (табл. 2). Найбільший об'єм пошкодженої деревини було зафіксовано при повноті деревостанів на момент вітровалу 0,6 – 1282,9 м³ та 0,5 – 840,9 м³.

Сильні вітри пошкодили у Карпатському НПП переважно стиглі смерекові деревостани віком 71 – 80 і 61 – 70 років (рис. 5). Частка цих двох груп віку становила 71,5 % від загального об'єму пошкодженої деревини. Незначний обсяг пошкоджень було зафіксовано у смерекових деревостанах віком 41 – 50 і 51 – 60 років. У молодняках вітровалів і буреломів не виявлено.

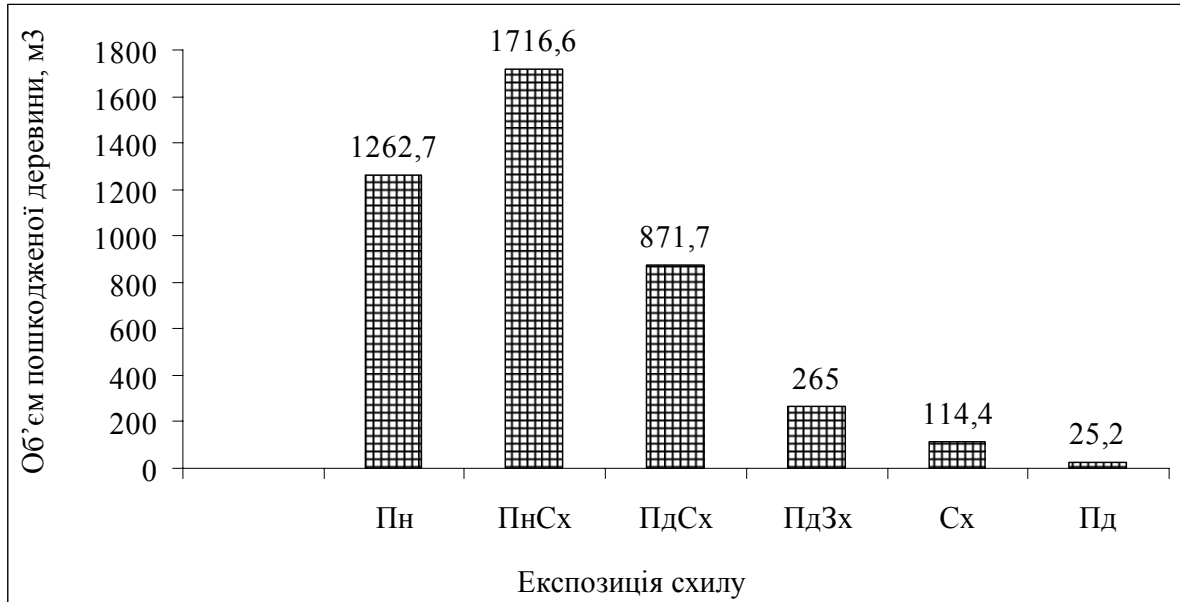


Рис. 3 – Обсяг деревини, пошкодженої вітровалом і буреломом залежно від експозиції схилу

Таблиця 2

Об'єм пошкодженої деревини залежно від відносної повноти деревостанів на час вітровалу

Об'єм пошкодженої деревини	Відносна повнота деревостанів							Усього
	0,2	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	
Об'єм, м ³	712,3	7,8	840,9	1282,9	594,9	540	331,9	4310,7
Частка, %	16,5	0,2	19,5	29,8	13,8	12,5	7,7	100

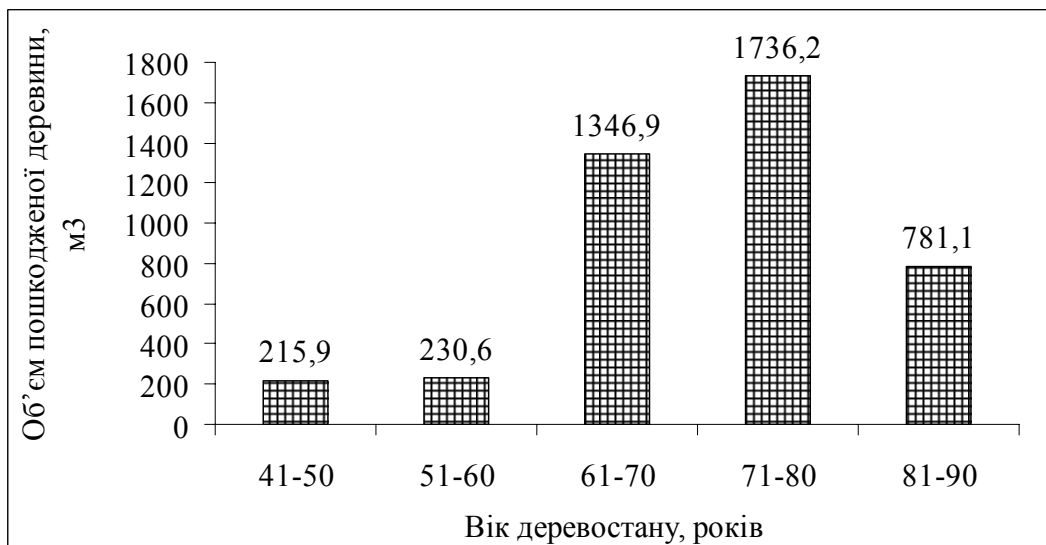


Рис. 4 – Розподіл пошкоджених смерекових деревостанів за їх віком

Вітровали і буреломи виявлено на схилах різної крутизни (рис. 5). Найбільші пошкодження деревостанів визначено на спадистих схилах крутизною 11 – 20 градусів, де об'єм вітровальної й буреломної деревини становив 1837,4 м³, або 42,6 % від загального обсягу пошкодженої деревини. На пологих, стрімких і дуже стрімких схилах обсяг пошкоджень був приблизно однаковим.

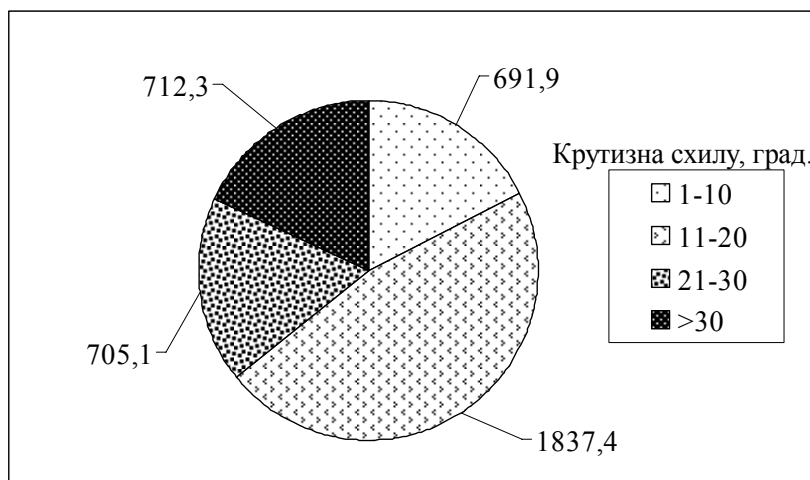


Рис. 5 – Обсяг пошкодженої деревини (м³) залежно від крутизни схилу

Обсяг пошкодження лісів Карпатського НПП сильними вітрами залежав також від висоти ділянок над рівнем моря (табл. 3). Більшість вітровальних ділянок виявлено на висотах 801 – 1000 м н. р. м.

Таблиця 3

Розподіл вітровальної та буреломної деревини за висотою над рівнем моря

Об'єм пошкодженої деревини	Висота н. р. м., м			
	801 – 900	901 – 1000	1001 – 1100	1101 – 1200
Об'єм, м ³	1477,0	1534,2	712,3	587,2
Частка, %	34,3	35,6	16,5	13,6

На обстежених вітровальних ділянках серед пошкоджених 4310,7 м³ основну частку становила вітровальна деревина – 3343,9 м³ (77,6 %). Об'єм буреломної деревини становив 966,8 м³ (22,4 %). Серед деревних порід на вітровальних ділянках переважно були пошкоджені дерева смереки (80 %) та ялиці білої (18 %). Пошкоджені дерева бука лісового та інших порід становили лише по одному відсотку.

Висновки. Загалом на 22 досліджених вітровальних ділянках на території Карпатського національного природного парку взимку 2006 – 2007 років було пошкоджено 4311 м³ деревини на площі 46,6 га, або в середньому 92,5 м³ з 1 га. Площа окремих вітровальних ділянок становила від 0,5 до 7,2 га. Майже 75 % вітровальних ділянок у Женецькому, Яблунецькому, Татарівському, Вороненківському, Ворохтянському, Говерлянському та Чорногірському природоохоронних науково-дослідних відділеннях виникли у смерекових деревостанах вологої буково-ялицевої сушмеречини (С₃– бк-яц-См). Вік пошкоджених деревостанів становив 45 – 90 років. 69,9 % вітровальних ділянок було розташовано на висотах 800 – 1000 м н. р. м. у верхній частині басейну р. Прут. Найчастіше вітровали і буреломи лісу мали місце на північно-східних і північних схилах, де частка пошкодженої деревини становила 39,8 і 29,3 % відповідно від загального обсягу вітровальної і буреломної деревини. Найбільші пошкодження деревостанів спостерігалися на спадистих схилах крутизною 11 – 20 градусів при відносній повноті деревостанів на момент вітровалу 0,6 і 0,5.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Вітер Р. М. Негативні стихійні явища у лісових насадженнях на північно-східному макросхилі Українських Карпат / Р. М. Вітер // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-технічних праць. – Львів : НЛТУ України. – 2008. – Вип. 18.6. – С. 30 – 35.

2. *Гаврусевич А. М.* Підвищення вітростійкості деревостанів у високогірному пасмі смерекових лісів Українських Карпат / А. М. Гаврусевич, А. П. Іванюк, І. Ф. Калущкий // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – 2007. – Вип. 17.7. – С. 52 – 55.
3. *Гриник Г. Г.* Попередні моніторингові дослідження санітарного стану лісів Закарпаття / Г. Г. Гриник, В. В. Пукман, М. В. Костриба, В. Я. Буній // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : НЛТУ України, 2007. – Вип. 17.3. – С. 9 – 20.
4. Екологічна ситуація на північно-східному макросхилі Українських Карпат / [Голубець М. А. та ін.] ; за ред. М. А. Голубця. – Львів: Поллі. – 150 с.
5. *Задорожний А. І.* Дослідження вітровалонебезпечності гірських лісів на прикладі деревостанів ДП "Міжгірське лісове господарство" / А. І. Задорожний, Г. Г. Гриник // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-технічних праць. – Львів : НЛТУ України. – 2010. – Вип. 20.2. – С. 54 – 60.
6. *Іванюк А. П.* Природа вітрівалів та їх вплив на продуктивність лісу в гірських та передгірських районах Українських Карпат : автореф. дис. ... канд. с.-г. наук / А. П. Іванюк. – Львів, 1996. – 20 с.
7. *Калінін М. І.* Вітровали в гірських та передгірських регіонах Українських Карпат / М. І. Калінін, І. Ф. Калущкий, А. П. Іванюк. – Львів : Манускрипт, 1997. – 202 с.
8. *Калущкий І. Ф.* Вітровали на північно-східному макросхилі в Українських Карпатах / І. Ф. Калущкий. – Львів : Манускрипт, 1998. – 204 с.
9. *Калущкий І. Ф.* Лісівничо-екологічна суть вітрівалів та методологія їх пізнання / І. Ф. Калущкий // Наукові основи ведення сталого лісового госп-ва : матер. міжнар. наук.-практ. конф. – Івано-Франківськ, 2005. – С. 129 – 132.
10. *Калущкий І. Ф.* Стихійні явища в гірсько-лісових умовах Українських Карпат (вітровали, паводки, ерозія ґрунту) : монографія / І. Ф. Калущкий, В. С. Олійник. – Львів : Камула, 2007. – 240 с.
11. Карпатський національний природний парк: монографія / [Киселюк О. І. та ін.] ; за ред. О. І. Киселюка. – Івано-Франківськ: Фоліант, 2009. – 671 с.
12. *Киселевський-Бабінін Р. Г.* Устойчивость к ветровалу основных лесообразующих древесных пород Украинских Карпат / Р. Г. Киселевський-Бабінін // Лесоводство и агролесомелиорация. – 1972. – Вып. 31. – С. 11 – 16.
13. *Киселевський-Бабінін Р. Г.* Природа вітрівалів у Карпатах / Р. Г. Киселевський-Бабінін, В. М. Дяков // Природні умови та природні ресурси Українських Карпат. – К. : Наук. думка, 1968. – С. 48 – 58.
14. *Клапчук В. М.* Умови виникнення вітрівалів у Карпатах / В. М. Клапчук, В. А. Генік, О. І. Киселюк // Лісовий журнал. – 1993. – № 1. – С. 9 – 10.
15. *Криницький Г. Т.* Чинники формування вітрівалів та підвищення біологічної стійкості насаджень у зоні впливу рекреаційного комплексу "Буковель" / Г. Т. Криницький, І. Ф. Калущкий, А. М. Гаврусевич, А. П. Іванюк // Лісове господарство, лісова, паперова і деревообробна промисловість: міжвідомч. наук.-техн. зб. – Львів: РВВ НЛТУ України. – 2006. – Вип. 32. – С. 20 – 27.
16. *Лавний В. В.* Результати дослідження вітрівалів у Німеччині та Швейцарії / В. В. Лавний, Р. Лессіг // Науковий вісник НАУ. – Київ: НАУ. – 2001. – Вип. 39. – Лісівництво. – С. 77 – 87.
17. *Лавний В. В.* Характеристика штормових вітрів в Українських Карпатах / В. В. Лавний, Р. Лессіг // Лісове господарство, лісова, паперова і деревообробна промисловість. – 2006. – Вип. 32. – С. 118 – 125.
18. *Лавний В. В.* Вплив орографічних і лісівничих факторів на вітровали лісу в Українських Карпатах / В. В. Лавний // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : НЛТУ України, 2007. – Вип. 17.3. – С. 48 – 53.
19. *Лавний В. В.* Особливості вітрівалів та буреломів лісу в Українських Карпатах / В. В. Лавний, Д. Д. Сухарюк // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : НЛТУ України, 2007. – Вип. 17.7. – С. 65 – 71.
20. *Перехрест С. М.* Шкідливі стихійні явища в Українських Карпатах та засоби боротьби з ними / С. М. Перехрест, С. Г. Кочубей, О. М. Печковська. – К. : Наук. думка, 1971. – 200 с.
21. *Рибін М. М.* Вітровали в Буковинських Карпатах, їх наслідки і способи боротьби з ними / М. М. Рибін, А. Й. Швиденко // Природні умови та природні ресурси Українських Карпат. – 1968. – С. 67 – 74.
22. *Стойко С. М.* Підвищення стійкості лісових екосистем проти вітрівалів та сніголомів / С. М. Стойко // Природа Карпатського національного парку. – К. : Наук. думка, 1993. – С. 176 – 186.
23. *Стойко С. М.* Причини ветровалов и буреломов в Карпатских ельниках и меры борьбы с ними / С. М. Стойко // Лесн. хоз-во. – 1965. – № 9. – С. 12 – 15.
24. *Шпарик Ю. С.* Вплив вітрівалів на стан і структуру лісів Карпат і Придністров'я / Ю. С. Шпарик, Р. М. Вігер, Т. В. Кухарський, В. А. Лазар // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2003. – Вип. 104. – С. 101 – 109.
25. *Ancelin Ph.* A population approach to study forest stand stability to wind: individual tree-based mechanical modeling / Ph. Ancelin, B. Courbaud, Th. Fourcaud // Proceedings of the Int. Conference "Wind Effects on Trees". – Karlsruhe, 2003. – P. 239 – 246.
26. *Fischer A.* Die Entwicklung von Wald-Biozönosen nach Sturmwurf. – Landsberg: Ecomed Verlagsgesellschaft AG & Co. KG, 1998. – 436 S.

27. *Jögiste K.* Stand conditions after heavy storm windthrow in northeast Estonia / K. Jögiste, T. Ilsson // Proceedings of the Int. Conference "Wind Effects on Trees", Karlsruhe, 2003. – P. 289 – 294.
28. *Kalberer M.* Mechanische Eigenschaften der Fichte: Experimente zur Analyse von Naturgefahren / M. Kalberer, M. Ammann, M. Jonsson // Schweiz. Z. Forstwes. 158. – 2007. – Nr. 6. – S. 166 – 175.
29. *König A.* Sturmgefährdung von Beständen im Altersklassenwald. – Frankfurt/M.: Sauerländers Verlag. – 1995. – 194 S.
30. *Lässig R.* Die natürliche Dynamik nach Sturmwürfen nutzen – Praxisseminar Sturmwurf-Forschung in Karlsruhe / R. Lässig // AFZ. – 2000. – Nr. 3. – S. 112 – 115.
31. *Lässig R.* Windwürfe - Chancen für artenreiche Wälder nutzen / R. Lässig // Wald und Holz. – 2000. – Nr. 3. – S. 56 – 60.
32. *Lavnyy V.* Häufigkeit und Ausmaß von Windwürfen in den Ukrainischen Karpaten. / V. Lavnyy, R. Lässig // Beiträge zur Jahrestagung der DVFFA, Sektion Waldbau vom 18 – 19. September 2006. – Tharandt, 2006 – S. 75 – 86.
33. *Lavnyy V.* Windthrow forest damage in the Ukrainian Carpathians. / V. Lavnyy, R. Lässig // Management of forests in changing environmental conditions. – Zvolen: the Publishing House of the Technical University. – 2007. – P. 291 – 297.
34. *Otto H.-J.* Waldbauliche Erfahrungen nach Sturmkatastrophen - eine Rückschau in Niedersachsen / H.-J. Otto // Forst und Holz. – 2000. – Nr. 12. – S. 371 – 376.
35. *Pavlik M.* Gale disasters in Slovakia: consequences and management implications / Pavlik M, Pavlik Š. // Proceedings of the Int. Conference "Wind Effects on Trees", Karlsruhe, 2003. – P. 199 – 206.
36. *Pellikka P.* Forest stand characteristics and wind and snow induced forest damage in boreal forest / P. Pellikka, E. Järvenpää // Proceedings of the Int. Conference "Wind Effects on Trees". – Karlsruhe, 2003. – P. 269 – 276.
37. *Peltola H.* Mechanical stability of Scots pine, Norway spruce and birch: an analysis of tree-pulling experiments in Finland / H. Peltola [et al.] // Forest Ecology and Management. – 2000. – Volume 135. – P. 143 – 153.
38. *Polomski J.* Wurzelhabitus und Standfestigkeit der Waldbäume / J. Polomski, N. Kuhn // Forstw. Cbl. – 2001. – B. 120. – S. 303 – 317.
39. *Schmid-Haas P.* Die Sturmgefährdung von Einzelbäumen und Beständen / P. Schmid-Haas, H. Bachofen // Schweiz. Z. Forstwes. – 1991. – Nr. 6. – S. 477 – 504.
40. *Schmidt-Vogt H.* Untersuchungen zur Sturmstabilität von Fichten und Tannen in Fichten-Tannen-Mischbeständen auf verschiedenen Standorten Süddeutschlands / H. Schmidt-Vogt, G. Wütherich, P. Deichner // Allg. Forst-Jagdztg. – 1987. – No. 158. – S. 42 – 50.

Lavnyy V. V.¹, Beley L. M.², Hodovanets V. I.², Lasarovych R. V.²

PECULIARITIES OF FORMATION AND CHARACTERISTICS OF WINDFALL AREA IN SPRUCE FORESTS OF THE CARPATHIAN NATIONAL PARK

1. *Ukrainian National Forestry University*

2. *Carpathian National Park*

Using data from 22 sample plots we studied the peculiarities of the windfall area formation in the Carpathian National Park throughout the winter 2006 – 2007. Over all, on the territory of the Carpathian National Park during this period strong winds damaged 46,6 ha spruce stands, where 4311 cubic meters of timber were thrown out and broken. The influence of the forest type, altitude, stand composition, age, stand density, average tree height, exposition and steepness of slopes on formation of windfall area in the investigated region has been analyzed.

К е у в о р д с : Carpathian National Park, forest windfall, silviculture.

Лавный В. В.¹, Белей Л. М.², Годованец В. И.², Лазарович Р. В.²

ОСОБЕННОСТИ ОБРАЗОВАНИЯ И ХАРАКТЕРИСТИКА ВЕТРОВАЛЬНЫХ УЧАСТКОВ В ЕЛОВЫХ ЛЕСАХ КАРПАТСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКА.

1. *Национальный лесотехнический университет Украины*

2. *Карпатский национальный природный парк*

В результате обследования 22 ветровальных участков, которые образовались на территории Карпатского национального природного парка зимой 2006 – 2007 г., установлен общий объем поврежденной древесины и ее распределение на ветровальную и буреломную в разрезе отдельных древесных пород. В целом за этот период сильные ветры повредили в Карпатском НПП 46,6 га еловых лесов, на которых они вывалили и поломали 4311 м³ древесины. Проанализирована зависимость образования ветровальных участков в регионе исследований от типа леса, высоты над уровнем моря, состава, возраста, относительной полноты и средней высоты древостоев, экспозиции и крутизны склона.

К л ю ч е в ы е с л о в а : Карпатский национальный природный парк, ветровалы леса, лесоведение.

E-mail: lavnyy@gmail.com

Одержано редколегією 19.03.2011 р.

УДК 630*228

С. В. БОЙКО*

ОСОБЛИВОСТІ ГОРИЗОНТАЛЬНОЇ СТРУКТУРИ ПРИРОДНИХ СОСНЯКІВ

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

Визначено тип розміщення дерев у соснових деревостанах природного походження I, II і IV класів віку за допомогою кількох методик: Ріплі, найближчого сусідства та індекса Доннеллі. Визначено також частку біогруп за методикою кутового індексу і методикою половини середньої відстані.

Ключові слова: горизонтальна структура, тип розміщення, функція Ріплі, методика найближчого сусідства, індекс Доннеллі, кутовий індекс, біогрупи.

Горизонтальна структура деревостану віддзеркалює процеси його формування, дає змогу зрозуміти взаємозв'язки між особинами популяції, зокрема явища конкуренції і кооперації, а також відмирання й виживання дерев, оцінити ступінь антропогенних змін у лісових біоценозах. Пізнання природних процесів формування просторової структури деревостану має велике практичне значення, зокрема для раціоналізації заходів лісовідновлення, догляду за лісом, а також при створенні моделей росту й розвитку деревостанів.

До основних чинників, що впливають на формування горизонтальної структури деревостану, належать: взаємний вплив дерев; реакція деревної рослинності на дрібномасштабну мінливість середовища, особливо ґрунтових умов; способи поновлення; біологічні та генетичні особливості видів; кліматичні умови; вплив випадкових чинників (об'їдання хребетними тваринами, комахами, ураження патогенами), стихійні лиха (урагани, вітроломи, пожежі); вплив лісогосподарських заходів.

Точний опис просторової структури деревостану, особливо горизонтальної, є доволі складним завданням [4, 5]. Багатовимірність змінності розміщення деревної рослинності, вплив зовнішніх і внутрішніх чинників та індивідуальні особливості розміщення дерев різних видів суттєво ускладнюють інтерпретацію мозаїки рослинності [5].

При вивченні горизонтальної структури деревостану найчастіше визначають найбільш характерний її елемент – тип розміщення дерев. Зазвичай виділяють три основних типи розміщення об'єктів на площині: груповий, випадковий (Пуассона) та рівномірний [13].

Тип горизонтальної структури можна визначити за допомогою різних методик, як графічних, так і статистичних. Однією з найбільш популярних статистичних методик, яка найчастіше використовується для аналізу горизонтальної структури деревостанів, є методика Ріплі [7, 8, 16, 18, 21, 22, 23, 27, 29]. Вона є найбільш універсальним інструментом для досліджень, придатним не лише для визначення типу розміщення у різних просторових масштабах, але й для дослідження взаємного розміщення об'єктів різних категорій, наприклад, дерев материнського намету та підросту, а також дерев різних видів. Доволі часто при дослідженні горизонтальної структури деревостанів використовують індекс Кларка-Іванса або його вдосконалену модифікацію, запропоновану Доннеллі [7, 12, 15], методику найближчого сусідства [12, 14], а також кутовий індекс [6, 9, 17, 25]. Останній, на відміну від вищевказаних методик, дає змогу кількісно визначити частку дерев, що репрезентують різні типи розміщення, тобто встановити, яка частина дерев у деревостані формує групи, а яка розміщена рівномірно або випадково. Частку біогруп можна визначити також за методикою половини середньої відстані.

Значний фактичний матеріал щодо типів розміщення дерев у сосняках дає змогу виявити певні закономірності формування горизонтальної структури деревостанів, проте результати досліджень різних авторів надалі залишаються неоднозначними. Це пов'язане, насамперед, із різноманіттям застосованих методичних підходів і критеріїв добору дослідних об'єктів.

Більшість дослідників вважають групове розміщення найбільш характерним для природних деревостанів, особливо на ранніх стадіях розвитку [3, 19, 20, 24, 31]. На думку

* © С. В. Бойко, 2011

деяких учених [8, 28], у природних деревостанах переважає випадковий тип розміщення дерев. Рівномірне розміщення притаманне переважно лісовим культурам до певного їх віку [2]. У природних деревостанах регулярність розміщення дерев реєструється найчастіше в умовах, близьких до екстремальних [11], або є наслідком проведення лісгосподарських заходів [2, 31]. Рівномірне розміщення дерев можна виявити також у природних чистих одноярусних деревостанах, слабо диференційованих за розмірами дерев [7].

Наявність біогруп може істотно збільшити структурну різноманітність соснових деревостанів, одночасно підвищуючи їх стійкість до шкідливих впливів зовнішніх чинників. Частка дерев, розміщених групами, може бути індикатором природності лісів. Метою рубок догляду за загальноприйнятою методикою Шаделіна є досягнення рівномірного розміщення дерев, зокрема кращик. Альтернативою до такого підходу може бути рубка догляду Буссе [10], в якій враховується природний процес групування дерев. Буссе рекомендує збереження всіх найкращих носіїв приросту незалежно від відстані між ними. Концепцію Буссе підтримують Като і Мульдер [19].

Об'єктами досліджень були природні деревостани сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) на постійних пробних площах відділу лісівництва Польського науково-дослідного інституту лісового господарства (IBL). Закладено також кілька нових пробних площ для дослідження підросту сосни. Загалом дослідження проведено на 17 пробних площах загальною площею 7 га у 6 надлісництвах різних регіонів Польщі. Пробні площі закладено переважно в умовах А₂.

Таблиця 1

Загальна характеристика дослідних об'єктів

№ ПП	Надлісництво	Лісництво	Квартал, виділ	Розміри, (м)	Площа, (га)	Вік деревостану, років
1.1 – 1.9	Острів Мазовецька*	Турка	15 с	450 x 40	1,8	39
2	Юзефув*	Фришарка	98 m	100 x 200	2	78
3	Завадзке*	Пьотровіна	143 k	80 x 140	1,12	75
4	Завадзке*	Пьотровіна	143 k	100 x 140	1,4	75
5	Завадзке*	Пьотровіна	143 k	40 x 140	0,56	75
6	Сьверчина	Ляскі	123 h	20 x 20	0,04	14
7	Сьверчина	Єлені Сток	147 f	20 x 20	0,04	17
8	Старе Яблонкі	Ляскі	140 b	10 x 10	0,02	9
9	Міломлин	Дргаліце	11 h	10 x 20	0,02	6

Примітки: * – постійні пробні площі відділу лісівництва IBL.

На пробних площах проаналізовано тип розміщення: всіх дерев, живих дерев, сухостою, дерев різних біосоціальних класів, дерев різних класів діаметра й висоти. Крім того, проведено аналіз взаємного розміщення дерев різних категорій.

Розміщення всіх дерев сосни проаналізовано у деревостанах трьох класів віку (згідно з польською класифікацією):

- деревостани I класу віку (6 – 17 років) на пробних площах № 6 – 9;
- деревостани II класу віку (39 років) на пробних площах № 1.1 – 1.9;
- деревостани IV класу віку (75 – 78 років) на пробних площах № 2 – 5.

Розміщення живих і мертвих дерев проаналізовано лише у деревостанах II класу віку. Розміщення дерев різних біосоціальних класів (за класифікацією Шаделіна) проаналізовано у деревостанах II і IV класів віку у варіантах: дерева 1 біосоціального класу та дерева 2 біосоціального класу. Розміщення дерев 3 і 4 біосоціальних класів разом проаналізовано лише у деревостанах II класу віку.

Для виконання аналізу розміщення дерев різних класів діаметра й висоти виконано поділ на три класи з використанням кількісного методу розподілу.

Тип розміщення дерев визначено за допомогою найчастіше використовуваних сучасних статистичних методик визначення типу горизонтальної структури деревостану: функції Ріплі (Ripley's function), методики найближчого сусідства (Nearest neighbour analysis), індекса Кларка-Іванса в модифікації Доннеллі (Donnelly index).

Частку дерев, що репрезентують різні типи розміщення, визначено за методикою кутового індексу (Angle measure index) та половини середньої відстані. Детальний опис застосованих методик наведено нами раніше [1].

Аналіз горизонтальної структури за методикою кутового індексу виконано у програмі Crancod 1.3 [26]. Аналіз за рештою методик проведено у програмі R 2.5.1 [30] у модифікації Л. Болібока [7, 8].

Тип розміщення усіх дерев. У деревостанах I класу віку застосування методики найближчого сусідства та індексу Доннеллі свідчать про переважання рівномірного типу розміщення дерев, а функції Ріплі - випадкового.

У деревостанах II класу віку значення функції Ріплі та індексу Доннеллі свідчать про переважання групового типу розміщення, а згідно з методикою найближчого сусідства переважає випадковий тип розміщення дерев.

У деревостанах IV класу віку всі три застосовані методики підтвердили рівномірність розміщення дерев.

Тип розміщення живих дерев і сухостою. Розрахована функція Ріплі та індекс Доннеллі для деревостанів II класу віку свідчать про переважання групового типу розміщення, а згідно з методикою найближчого сусідства переважає випадковий тип розміщення як живих дерев, так і сухостою.

Тип розміщення дерев різних біосоціальних класів.

Дерева 1-го біосоціального класу. У деревостанах II класу віку розрахована функція Ріплі свідчить про переважання групового типу розміщення, а згідно з методикою найближчого сусідства та індексу Доннеллі переважає випадковий тип розміщення дерев. У деревостанах IV класу віку всі три застосовані методики підтвердили рівномірність розміщення дерев.

Дерева 2-го біосоціального класу. У деревостанах II класу віку розраховані функція Ріплі та індекс Доннеллі свідчать про переважання групового типу розміщення, а згідно з методикою найближчого сусідства переважає випадковий тип розміщення дерев. У деревостанах IV класу віку розраховані функція Ріплі та індекс Доннеллі свідчать про переважання групового типу розміщення, а згідно з методикою найближчого сусідства переважає рівномірний тип розміщення дерев.

Дерева 3- і 4-го біосоціальних класів разом. У деревостанах II класу віку розраховані функція Ріплі та індекс Доннеллі свідчать про переважання групового типу розміщення, а згідно з методикою найближчого сусідства переважає випадковий тип розміщення дерев.

Кращі дерева. У деревостанах II класу віку розрахована функція Ріплі свідчить про переважання групового типу розміщення, а згідно з методикою найближчого сусідства та індексом Доннеллі переважає випадковий тип розміщення дерев. У деревостанах IV класу віку виявлено рівномірність розміщення дерев.

Тип розміщення дерев різних класів діаметра й висоти. У деревостанах I класу віку найтонші дерева згідно з функцією Ріплі розміщені переважно групами, згідно з методикою найближчого сусідства – переважно випадково. Індекс Доннеллі виявив на 50 % пробних площ групове, а на 50 % – випадкове розміщення дерев. Дерева середньої товщини і найтовстіші розміщені переважно випадково.

У деревостанах II класу віку найтонші дерева розміщені переважно групами. Дерева середньої товщини згідно з методикою Ріплі розміщені переважно групами, згідно з методикою найближчого сусідства та індексом Доннеллі – переважно випадково. Найтовстіші дерева розміщені переважно випадково.

У деревостанах IV класу віку найтонші дерева згідно з функцією Ріплі розміщені переважно групами, згідно з методикою найближчого сусідства – переважно випадково. Згідно з індексом Доннеллі на 50 % проб розміщення дерев виявилось груповим, на 50 % – випадковим. Дерева середньої товщини згідно з функцією Ріплі розміщені переважно

рівномірно, згідно з методикою найближчого сусідства та індексом Доннеллі – переважно випадково. Найтовщі дерева розміщені переважно рівномірно.

У деревостанах I класу віку найнижчі дерева згідно з методикою Ріплі та індексом Доннеллі розміщені переважно групами, згідно з методикою найближчого сусідства – переважно випадково. Дерева середньої висоти згідно з функцією Ріплі на 50% проб розміщені групами, а на 50% пробних площ – випадково, згідно з методикою найближчого сусідства та індексом Доннеллі – переважно випадково. Найвищі дерева розміщені переважно випадково. У деревостанах II класу віку найнижчі дерева і дерева середньої висоти згідно з функцією Ріплі та індексом Доннеллі розміщені переважно групами, згідно з методикою найближчого сусідства – переважно випадково. Найвищі дерева розміщені переважно випадково.

У деревостанах IV класу віку найнижчі дерева згідно з функцією Ріплі розміщені переважно групами, згідно з методикою найближчого сусідства та індексом Доннеллі – переважно випадково. Дерева середньої висоти згідно з функцією Ріплі та індексом Доннеллі розміщені переважно рівномірно, згідно з методикою найближчого сусідства – переважно випадково. Найвищі дерева розміщені переважно рівномірно.

Типи розміщення дерев за окремими категоріями наведено у табл. 1.

Таблиця 1

Типи розміщення дерев за окремими категоріями

Категорія дерев	Клас віку	Показники		
		K(t)	G(t)	D
Усі дерева	I	L	R	R
	II	S	L	S
	IV	R	R	R
Живі дерева	II	S	L	S
Сухостій	II	S	L	S
1-го біосоціального класу	II	S	L	L
	IV	R	R	R
2-го біосоціального класу	II	S	L	S
	IV	S	R	S
3-4-го біосоціальних класів разом	II	S	L	S
Краці	II	S	L	L
	IV	R	R	R
Найтонші	I	S	L	S/L
	II	S	S	S
	IV	S	L	S/L
Середньої товщини	I	L	L	L
	II	S	L	L
	IV	R	L	L
Найтовстіші	I	L	L	L
	II	L	L	L
	IV	R	R	R
Найнижчі	I	S	L	S
	II	S	L	S
	IV	S	L	L
Середньої висоти	I	S/L	L	L
	II	S	L	S
	IV	R	L	R
Найвищі	I	L	L	L
	II	L	L	L
	IV	R	R	R

Примітки: K(t) – функція Ріплі; G(t) – методика найближчого сусідства; D – індекс Кларка-Іванса в модифікації Доннеллі; типи розміщення дерев: S – груповий; L – випадковий; R – рівномірний; S/L – на 50% пробних площ виявлено групове розміщення, а на 50 % – випадкове.

Частка дерев з груповим типом розміщення за методикою кутового індексу. Середня частка всіх дерев, розміщених групами, у деревостанах I класу віку становила 25 %, II класу віку – 26,7 %, IV класу віку – 18,1 %; живих дерев – 26 %, мертвих дерев – 36,3 %.

За біосоціальними класами середня частка дерев, розміщених групами, становила:

– 1-го біосоціального класу в деревостанах II класу віку – 24 %, IV класу віку – 20,8 %;

– 2-го біосоціального класу в деревостанах II класу віку – 29 %, IV класу віку – 32,2 %;

– 1- і 2-го біосоціальних класів разом у деревостанах II класу віку – 26,3 %, IV класу віку – 18,6 %;

– 3- і 4-го біосоціальних класів разом у деревостанах II класу віку – 32,2 %;

– добірних в деревостанах II класу віку – 25 %, IV класу віку – 19,6 %.

За класами діаметра середня частка дерев, розміщених групами, становила:

– найтонших у деревостанах I класу віку – 22,3 %, II класу віку – 32,5 %, IV класу віку – 25,3 %;

– середнього діаметра у деревостанах I класу віку – 25,4 %, II класу віку – 29,7 %, IV класу віку – 21,7 %;

– найтовстіших у деревостанах I класу віку – 21,5 %, II класу віку – 23,4 %, IV класу віку – 16,6 %.

За класами висоти середня частка дерев, розміщених групами, становила:

– найнижчих у деревостанах I класу віку – 28,1 %, II класу віку – 33,7 %, IV класу віку – 28,5 %;

– середньої висоти у деревостанах I класу віку – 17,5 %, II класу віку – 33,7 %, IV класу віку – 26,6 %;

– найвищих у деревостанах I класу віку – 24,6 %, II класу віку – 30,4 %, IV класу віку – 26,4 %.

Частка дерев з груповим типом розміщення за методикою половини середньої відстані.

Для всіх дерев частка розміщених ближче за $\frac{1}{2}$ середньої відстані становила:

– у деревостанах I класу віку від 10,7 до 20,2 %, середня – 14,6 %;

– у деревостанах II класу віку від 14,7 до 25,1 %, середня – 19,3 %;

– у деревостанах IV класу віку від 5,2 до 7,1 %, середня – 6,4 %.

Для живих дерев частка розміщених ближче ніж на $\frac{1}{2}$ середньої відстані у деревостанах II класу віку становила від 10,9 до 24,6 %, середня – 19,6 %, а для мертвих дерев – від 22,1 до 45,5 %, середня – 31,9 %.

Для дерев 1- і 2-го біосоціальних класів частка розміщених ближче за $\frac{1}{2}$ середньої відстані становила: у деревостанах II класу віку від 10,3 до 18,8 %, середня 15,5 %; у деревостанах IV класу віку – від 4,7 до 6,7 %, середня 5,6 %.

Для дерев 3- і 4-го біосоціального класу частка розміщених ближче за $\frac{1}{2}$ середньої відстані у деревостанах II класу віку становила від 14,3 до 33,3 %, середня – 24,6 %.

Висновки. Соснові деревостани природного походження I і IV класів віку характеризуються рівномірним типом розміщення всіх дерев, а двоярусні деревостани II класу віку – груповим. Як живі дерева, так і сухостій у деревостанах II класу віку розміщені переважно групами. У деревостанах II класу віку переважаючим типом розміщення кращих дерев і дерев 1-го біосоціального класу є випадкове, а дерев 2-го біосоціального класу та 3- і 4-го біосоціальних класів разом – групове. У деревостанах IV класу віку переважає рівномірне розміщення кращих дерев і дерев 1-го біосоціального класу, а також групове розміщення дерев 2-го біосоціального класу. Результати аналізу розміщення дерев у природних сосняках за допомогою методики кутового індексу та половини середньої відстані підтверджують гіпотезу про сталість біогруп у соснових деревостанах і вказують на наявність груп дерев у деревостанах усіх аналізованих вікових груп (I, II і IV класи віку). Середня частка дерев з груповим типом розміщення у деревостанах I класу віку становить 25 %, у деревостанах II класу віку – 26,7 %, а у деревостанах IV класу віку – 18,1 %. Середня

частка дерев, розміщених ближче ніж на $\frac{1}{2}$ середньої відстані, становить у деревостанах I класу віку 14,6 %, II класу віку – 19,3 %, IV класу віку – 6,4 %.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Бойко С. В.* Сучасні методичні підходи до вивчення горизонтальної просторової структури деревостану / С. В. Бойко // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2010. – Вип. 117. – С. 159 – 167.
2. *Бондарук М. А.* Оцінка рівномірності розташування лісотвірних порід соснових лісів в умовах аеротехногенного забруднення / М. А. Бондарук, О. Г. Целіщев // Екологія та ноосферологія. – 2002. – Т. 12, № 3 – 4. – С. 80 – 87.
3. *Бузыкин А. И.* Данные наблюдений и анализ горизонтальной структуры на пяти пробных площадях в одновозрастных древесных ценозах / А. И. Бузыкин, О. П. Секретенко, Р. Г. Хлебопрос. – Красноярск: ИЛ СО РАН, 2009. – 80 с.
4. *Лебков В. Ф.* Пространственная структура сложных лесов / В. Ф. Лебков. – М.: АН СССР. Лаборатория лесовед., 1987. – 199 с.
5. *Миркин Б. М.* Теоретические основы современной фитоценологии / Б. М. Миркин. – М.: Наука, 1985. – 135 с.
6. *Albert M.* Analyse der eingriffsbedingten Strukturveränderung und Durchforstungsmodellierung in Mischbeständen: Dissertation Universität Göttingen / M. Albert. – Göttingen, 1999. – 181.
7. *Bolibok L.* Analiza prawidłowości przestrzennego rozmieszczenia drzew w drzewostanach naturalnych Białowieżskiego Parku Narodowego: Praca doktorska / L. Bolibok. – Warszawa, 2001. – 107 s.
8. *Bolibok L.* Dynamika struktury przestrzennej drzewostanów naturalnych w oddziale 319 BPN – czy biogrupy drzew są powszechne i trwałe w nizinnym lesie naturalnym? / L. Bolibok // Sylwan. – 2003. – No 1. – S. 12 – 23.
9. *Brzeziecki B.* Wskaźniki zróżnicowania struktury drzewostanu / B. Brzeziecki // Sylwan. – 2002. – №4. – P. 69 – 79.
10. *Busse J.* Gruppendurchforstung / J. Busse // Forstliche Wochenschrift Silva. – 1935. – № 19. – 35 pp.
11. *Chapin F. S.* Competition causes regular spacing of alder in Alaskan shrub tundra / F. S. Chapin, J. B. Graw, G. R. Shaver // Oecologia. – 1989. – № 79. – P. 412 – 416.
12. *Cox G. W.* Nearest-neighbor relationships of overlapping circles and the dispersion pattern of desert shrubs / G. W. Cox // J. Ecol. – 1987. – № 75. – P. 193 – 199.
13. *Diggle P. J.* The statistical analysis of spatial point patterns / P. J. Diggle. – London : Academic Press, 1983. – 148 p.
14. *Dixon Ph. M.* Nearest Neighbor Methods [Електронний ресурс] : <http://www.stat.iastate.edu/preprint/articles/2001-19.pdf>
15. *Erfanifard Y.* Comparison of Two Distance Methods of Forest Spatial Pattern Analysis (Case Study: Zagros Forests of Iran) // Y. Erfanifard, J. Feghi, M. Zobeiri, M. Namiranian // J. of Applied Sciences. – 2008. – № 8 (1). – P. 152 – 157.
16. *Fajardo A.* Spatial patterns of regeneration in managed forests of western Montana, USA / A. Fajardo, J. M. Goodburn, J. Graham // For. Ecol. Manag. – 2006. – Vol. 223. – P. 255 – 266.
17. *Gadow K.* Das Winkelmaß – ein Strukturparameter zur Beschreibung der Individualverteilung in Waldbeständen / K. Gadow, G. Hui, M. Albert // Centralblatt für das gesamte Forstwesen. – 1998. – №115/1. – S. 1 – 9.
18. *Haase P.* Spatial pattern analysis in ecology based on Ripley's K-function: Introduction and methods of edge correction / P. Haase // J. Veg. Sci. – 1995. – Vol. 6. – P. 575 – 582.
19. *Kató F.* Qualitative Gruppendurchforstung der Buche Wertentwicklung nach 15 Jahren / F. Kató, D. Müller // Allg. Forst- u. Jagdztg. – 1983. – № 8. – 170 – 203.
20. *Kint V.* Structural development in ageing temperate Scots pine stands / V. Kint // For. Ecol. Manag. – 2005. – № 214 – P. 237 – 250.
21. *Koukoulas S.* Spatial relationships between tree species and gap characteristics in broad-leaved deciduous woodland / S. Koukoulas, G. A. Blackburn // J. of Vegetation Science. – 2005. – No 16. – P. 587 – 596.
22. *Moeur M.* Characterizing spatial patterns of trees using stem-mapped data / M. Moeur // Forest Science. – 1993. – Vol. 39. – P. 756 – 775.
23. *Moeur M.* Spatial models of competition and gap dynamics in old-growth tuga heterophylla (*Tsuga plicata*) forest / M. Moeur // For. Ecol. Manag. – 1997. – Vol. 94. – P. 175 – 186.
24. *Müller D.* Nur Individuenauswahl oder auch Gruppenauswahl? / D. Müller // Göttingen: Schriften aus der forstlichen Fakultät der Universität Göttingen und der Niedersächsischen Forstlichen Versuchsanstalt. – 1990. – Band 96. – S. 53.
25. *Nagel J.* Konzeptionelle Überlegungen zum schrittweisen Aufbau eines waldwachstumskundlichen Simulationsystems für Nordwestdeutschland // J. Nagel // Göttingen: Schriften aus der Forstlichen Fakultät der Universität Göttingen und der Nieders. Forstl. Versuchsanstalt. – 1999. – Band 128. – S. 122.
26. *Pommerening A.* Crancod – A program for the analysis and reconstruction of spatial forest structure. Manual / A. Pommerening. – Bangor: University of Wales, 2006. – P. 1 – 24.

27. *Szwagrzyk J.* Analizy struktury przestrzennej populacji i zbiorowisk oparte na znajomości rozmieszczenia osobników / *J. Szwagrzyk, J. Ptak* // *Wiadomości Ekologiczne*. – 1991. – No(37) 2. – S. 107 – 124.

28. *Szwagrzyk J.* Spatial patterns of trees in natural forests of East-Central Europe / *J. Szwagrzyk, M. Czerwczak* // *J. Veg. Sci.* – 1993. – № 4. – P. 469 – 476.

29. *Tomppo E.* Models and methods for analysing spatial pattern of trees / *E. Tomppo* // *Communicationes Instituti Forestalis Fenniae*. – Helsinki, 1986. – № 138. – P. 1 – 64.

30. *Venables W. N.* An Introduction to R Notes on R: A Programming Environment for Data Analysis and Graphics Version 2.13.0 (2011-04-13) / *W. N. Venables, D. M.* cran.r-project.org/doc/manuals/R-intro.pdf

31. *Zajaczkowski J.* Biogrupy drzew w drzewostanach - możliwość i celowość ich wykorzystania przy prowadzeniu trzebieży / *J. Zajaczkowski*. – Warszawa, 1994. – S. 5 – 38.

Boiko S. V.

PECULIARITIES OF SPATIAL PATTERN OF NATURAL SCOTS PINE STANDS

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

The spatial pattern of trees in natural pine stands of I, II i IV age classes was determined with the help of several techniques – Ripley, nearest neighbors and Donnelly's index. The share of biogroups was determined by the method of the angular index and the method of half of the average distance.

Key words: spatial pattern, type of distribution, Ripley's function, nearest neighbour analysis, Donnelly's index, angle index, biogroups.

Бойко С. В.

ОСОБЕННОСТИ ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ ЕСТЕСТВЕННЫХ СОСНЯКОВ

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

Определен тип размещения деревьев в естественных сосновых древостоях I, II i IV классов возраста с помощью нескольких методик – Рипли, ближайшего соседства и индекса Доннелли. Определена доля биогрупп по методике углового индекса и методике половины среднего расстояния.

К л ю ч е в ы е с л о в а : горизонтальная структура, тип размещения, функция Рипли, методика ближайшего соседства, индекс Доннелли, угловой индекс, биогруппы.

E-mail: ternianyn@gmail.com

Одержано редколегією 19.03.2011 р.

УДК 630.23

О. В. МОТОШКОВ *

**ЯВИЩЕ ДОМІНУВАННЯ ВІКОВОГО КЛАСУ
У ПРИРОДНИХ ПОПУЛЯЦІЯХ СОСНИ**

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

Розглянуто екологічне явище "домінування вікового класу" у природних популяціях сосни звичайної в межах басейну ріки Сіверський Донець.

Ключові слова: домінування вікового класу, хвиля природного поновлення, дисперсійний аналіз.

Для природних популяцій характерні гнучкість і пластичність у плані пристосування до умов навколишнього середовища. Доволі часто природним популяціям властиве явище, відоме в екології під назвою *домінування вікового класу* [2]. Таке явище притаманне популяціям з високою здатністю до розмноження і виявляється у роки, коли для розвитку особин створювалися оптимальні умови. У наступні декілька років розмноження пригнічується. Таке явище спричиняє коливання чисельності популяцій з певною періодичністю. При цьому низький рівень відновлення чисельності у роки з несприятливими умовами компенсується за рахунок одного-двох років з оптимальними умовами для появи й розвитку особин [2]. Це явище притаманне й популяціям сосни. У вітчизняній лісовій науковій літературі подібне явище отримало назву *хвиля природного поновлення* [1, 3 – 6]. Від періодичності хвиль природного поновлення залежить вікова структура природних деревостанів сосни. Для розуміння вікової структури природних популяцій насамперед потрібно знати роки і причини активізації процесу природного поновлення. Активізація процесу природного поновлення відбувається, коли екологічні умови середовища відповідають біологічним вимогам розвитку насіння та сходів сосни [4, 5]. Так, для активізації процесу природного відновлення у степових борах необхідні сприятливі погодні умови, підготовленість субстрату до прийняття насіння та оптимальні мікрокліматичні умови навколишнього середовища [6]. Підготовленість субстрату та мікрокліматичні умови навколишнього середовища – це чинники, які підвладні певною мірою контролю з боку людини. Вирішальним у визначенні дати активізації природного поновлення залишається зміна погодних умов протягом вегетаційного періоду.

Метою цієї роботи було з'ясування, чи відбувається поява генерацій підросту одночасно у різних частинах середньої течії басейну р. Сіверський Донець.

Дослідження проводили за матеріалами, зібраними протягом 2007 – 2009 років у ДП "Кремінське ЛМГ" та ДП "Станично-Луганське ЛМГ" Луганської області, ДП "Краснолиманське ЛГ" Донецької області та ДП "Вовчанське ЛГ" Харківської області. За допомогою дисперсійного аналізу порівнювали середні значення року появи підросту на досліджуваних об'єктах. Дисперсійний аналіз проводили за допомогою програми DISP_AN.EXE, розробленої О. Погореловим на кафедрі економічної кібернетики ХНАУ ім. В. В. Докучаєва.

Окремо розглядали об'єкти з наявністю підросту віком до 10 років і понад 10 років.

При аналізі середніх значень року появи підросту вікової групи до 10 років використані матеріали пробних площ у Луганській і Донецькій областях та у Старосалтівському лісництві ДП "Вовчанське ЛГ" Харківської області (табл. 1).

За умов, що рік появи підросту в різних частинах басейну р. Сіверський Дінець не співпадає, різниця між варіантами перевищуватиме значення найменшої суттєвої різниці (НСР). Значення НСР, які визначені за результатами дисперсійного аналізу даних, наведені у табл. 2.

Для перевірки гіпотези, що ефекти повторів дорівнюють нулю, обчислимо площу під кривою розподілу $F_{(2; 10)}$ зліва від значення 0,02 (див. табл. 2).

Оскільки $P = 0,0197$, тобто $P < 0,95$, то нульова гіпотеза про те, що повтори не мають суттєвого впливу, не може бути спростованою.

* © О. В. Мотошков, 2011

Таблиця 1

Середні значення року появи підросту на об'єктах досліджень

Повтори	Варіанти					
	ДП "Кремінське ЛМГ" Боровеньківське л-во – варіант 1	ДП "Кремінське ЛМГ" Кудряшівське л-во – варіант 2	ДП "Краснолиманське ЛГ" Ямпільське л-во – варіант 3	ДП "Краснолиманське ЛГ" Краснолиманське л-во – варіант 4	ДП "Вовчанське ЛГ" Старосалтівське л-во – варіант 5	ДП "Станично-Луганське ЛМГ" Кондрашівське л-во – варіант 6
1	2002,01	2001,89	2002,05	2002,02	2003,11	2002,07
2	2001,75	2002,04	2002,87	2002,18	2002,67	2002,03
3	2002,65	2002,74	2002,09	2002,28	2001,23	2002,30

Таблиця 2

Результати дисперсійного аналізу середніх значень року появи підросту віком до 10 років

Джерело дисперсії	Сума квадратів	Ступені свободи (v)	Середній квадрат, σ^2	Відношення дисперсій, F
Загальна	3,41	17	0,20	–
Варіантів	0,14	5	0,03	0,08
Повторів	0,01	2	0,01	0,02
Залишок	3,27	10	0,33	–

Для перевірки гіпотези про те, що різниці між варіантами не є достовірними, обчислимо площу під кривою розподілу $F_{(5; 10)}$ зліва від значення 0,08, тобто порівняємо фактичне значення F-критерію (0,08) з табличними значеннями критерію Фішера зі ступенями свободи 5 і 10, який для $P = 0,95$ дорівнює 3,33.

Оскільки $P = 0,0067$, тобто $P < 0,95$, то нульова гіпотеза про те, що варіанти не мають суттєвого впливу, не може бути спростованою.

Таким чином, результати дисперсійного аналізу підтверджують, що підріст на різних пробних площах у межах одного об'єкта досліджень з'явився переважно в один рік. Визначимо найменшу суттєву різницю та порівняємо її з різницею між варіантами.

Обчислимо узагальнену похибку середньої m , яка становить:

$$m = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}} = \sqrt{\frac{0,33}{3}} = 0,33,$$

та похибку різниці $m_d = 1,41 \times m = 0,47$. Найменшу суттєву різницю визначимо за формулою:

$$HCP = t \times m_d,$$

де t – табличне значення критерію Стюдента, яке для рівня вірогідності $P = 0,95$ при 10 ступенях свободи дорівнює 2,23.

$$HCP_{0,95} = 2,23 \times 0,47 = 1,04.$$

З даних табл. 3 видно, що різниці виникнення підросту віком до 10 років у різних варіантах не перевищують розраховане значення HCP.

Таблиця 3

Порівняння варіантів за різницею року виникнення підросту віком до 10 років за HCP (HCP=1,04)

	Варіант 1	Варіант 2	Варіант 3	Варіант 4	Варіант 5
Варіант 1	–				
Варіант 2	-0,09	–			
Варіант 3	-0,20	-0,11	–		
Варіант 4	-0,02	0,06	0,18	–	
Варіант 5	-0,20	-0,11	0,00	-0,18	–
Варіант 6	0,00	0,09	0,20	0,03	0,20

Примітка: номери варіантів – за табл. 1.

Це свідчить, що між варіантами відсутня достовірна різниця, а значить переважна кількість особин кожної з цих популяцій з'явилася в один рік. Отже підтверджено явище домінування вікового класу підросту, що з'явився у 2002 році, у популяціях сосни на всій

території басейну ріки р. Сіверський Донець. Це означає, що саме в цей рік на всій території басейну р. Сіверський Донець склались оптимальні умови для появи підросту. Таке явище може бути пов'язане з ритмом зміни погодних умов, оскільки ендогенні ритми репродукції у різних особин сосни у насадженні не співпадають [6]. У цьому випадку явище "домінування вікового класу" виявлено в усіх проаналізованих екологічних нішах при різних мікрокліматичних і лісорослинних умовах. Але в кожному окремо взятому випадку віковий спектр підросту і його якісні характеристики значною мірою залежать від мікрокліматичних умов середовища, кількості дерев насінників і їх впливу на підріст [6].

Для аналізу груп підросту віком від 11 до 20 років використано дані, отримані нами на об'єктах Донецької та Луганської областей (табл. 4).

Таблиця 4

Середні значення року появи підросту віком від 11 до 20 років на об'єктах досліджень

Повтори	Варіанти				
	ДП "Станично-Луганське ЛМГ" Кондрашівське л-во – варіант 2	ДП "Ново-айдарське ЛМГ" Піщанське л-во – варіант 2	ДП "Кремінське ЛМГ" Боровеньківське л-во – варіант 3	ДП "Сіверодонецьке ЛМГ" Боровське л-во – варіант 4	ДП "Краснолиманське ЛГ" Дробишівське л-во – варіант 5
1	1994,07	1997,28	1996,27	1992,43	1996,06
2	1994,20	1997,22	1996,69	1992,52	1995,77
3	1993,96	1997,61	1996,94	1993,19	1995,94
4	1993,61	1997,04	1996,83	1993,91	1995,88

Результати дисперсійного аналізу наведено у табл. 5.

Таблиця 5

Результати дисперсійного аналізу середніх значень року появи підросту віком від 11 до 20 років

Джерело дисперсії	Сума квадратів	Ступені свободи (v)	Середній квадрат, σ^2	Відношення дисперсій, F
Загальна	55,04	19	2,90	–
Варіантів	52,96	4	13,24	89,61
Повторів	0,31	3	0,10	0,70
Залишок	1,77	12	0,15	–

Для перевірки гіпотези, що ефекти повторів дорівнюють нулю, обчислимо площу під кривою розподілу $F_{(3,12)}$ зліва від значення 0,70 (див. табл. 5). $P = 0,4299$, тобто $P < 0,95$ – нульова гіпотеза про те, що повтори не мають суттєвого впливу на рік появи підросту, не може бути спростованою – основна частка підросту на різних пробних площах у межах одного об'єкта досліджень з'явилася в один рік.

Для перевірки гіпотези про те, що всі різниці між варіантами суттєво не перевищують нуль, обчислимо площу під кривою розподілу $F_{(4,12)}$ зліва від значення 89,61. Тобто порівняємо фактичне значення F-критерію (89,61) з табличним значенням критерію Фішера зі ступенями свободи 4 та 12, який для $P = 0,95$ дорівнює 3,26. $P = 1,0000$, тобто $P > 0,95$. Тому нульова гіпотеза про те, що варіанти не мають суттєвого впливу, спростовується, а підріст на різних об'єктах досліджень має різницю у віці. Щоб з'ясувати, між якими варіантами різниця у році виникнення підросту є найбільш суттєвою, визначаємо НСР.

$$\text{Похибка середнього } m = \sqrt[2]{\frac{\sigma^2}{n}} = \sqrt[2]{\frac{0,15}{4}} = 0,19; \text{ а } m_d = 0,27.$$

Значення критерію Стюдента і відповідне НСР знаходимо для різних рівнів достовірності:

$$\text{НСР}_{0,95} = 2,18 \times 0,27 = 0,59;$$

$$\text{НСР}_{0,99} = 3,06 \times 0,27 = 0,83;$$

$$\text{НСР}_{0,999} = 3,06 \times 0,27 = 1,17.$$

У табл. 6 наведено порівняння різниці року виникнення підросту віком понад 10 років

між варіантами із значенням НСР.

Таблиця 6

Порівняння варіантів за різницею року виникнення підросту віком понад 10 років за НСР

Варіанти для порівняння	Різниця	НСР	Достовірність, P
Варіант 1 – Варіант 2	-3,33	1,17	P>0,999
Варіант 1 – Варіант 3	-2,72	1,17	P>0,999
Варіант 1 – Варіант 4	0,95	0,83	P>0,99
Варіант 1 – Варіант 5	-1,95	1,17	P>0,999
Варіант 2 – Варіант 3	0,61	0,59	P>0,95
Варіант 2 – Варіант 4	4,28	1,17	P>0,999
Варіант 2 – Варіант 5	1,37	1,17	P>0,999
Варіант 3 – Варіант 4	3,67	1,17	P>0,999
Варіант 3 – Варіант 5	0,77	0,59	P>0,95
Варіант 4 – Варіант 5	-2,90	1,17	P>0,999

Примітка: номери варіантів – за табл. 4.

Як видно з табл. 6, подібність при $P > 0,999$ доведено лише для варіантів 1 і 4, 2 і 3, 3 і 5. Різниця між іншими варіантами достовірна, що свідчить про неодночасність появи цих груп підросту. Водночас аналіз первинних даних свідчить, що різниця між роками появи підросту на різних об'єктах не перевищує трьох років, а "хвиля" природного поновлення, за твердженням С. С. П'ятницького [3], складається з особин, що з'явилися протягом 1–3 років. Але при цьому на кожному з об'єктів підріст має певну вікову доміанту, тобто переважна частка підросту на об'єктах досліджень – одного віку.

Таку різницю за роками появи підросту можна пояснити з урахуванням кліматичних даних (рис. 1).

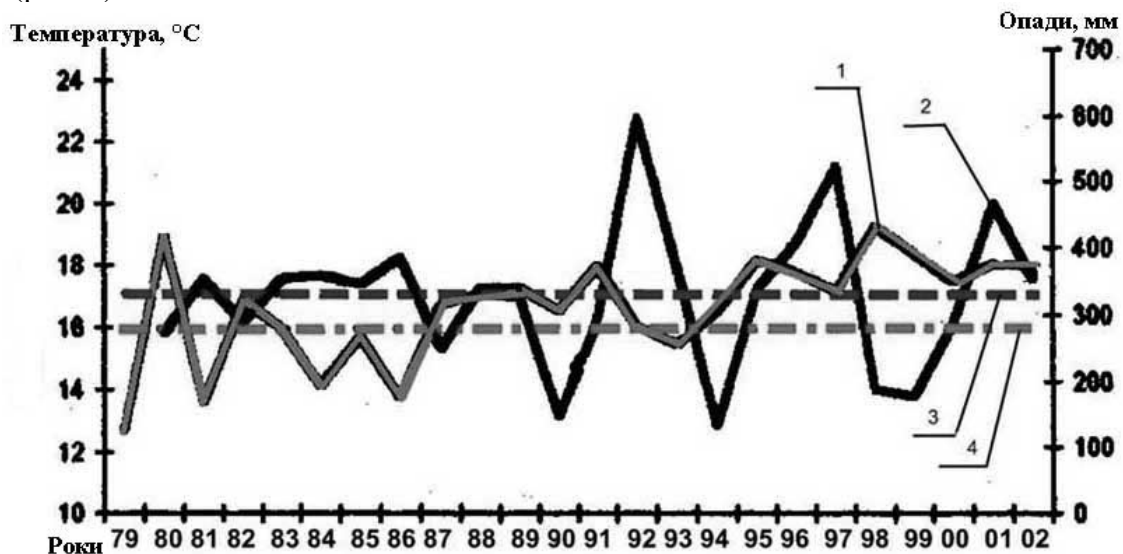


Рис. 1 – Динаміка температури та кількості опадів за квітень–вересень 1979 – 2002 рр. (м/с Луганськ, 1 – температура окремих років, °С; 2 – сума опадів окремих років, мм; 3 – середня багаторічна температура, °С; 4 – середня багаторічна сума опадів, мм)

За період 1979 – 2002 рр. було зафіксовано три вологих вегетаційних періоди: 1980, 1992 і 1997 роки, в які кількість опадів перевищувала норму на 53, 116 та 99 % відповідно. Також було чотири помірно вологих періоди: 1982, 1988, 1989, 1995 та 2001 роки з перевищенням норми від 10 до 20 %. У 1983, 1994, 1991, 2000 та 2002 рр. кількість опадів наближувалася до норми, а в решту років опадів випадало на 54 – 114 % менше від норми (див. рис. 1).

Можна побачити збіг середніх значень років появи підросту (див. табл. 1, 4) та вологих і помірно вологих років (див. рис. 1). Це значить, що по всьому басейну р. Сіверський Донець підріст сосни виникав саме у роки з кількістю опадів вищою за середньорічну, а чинником, який визначав рік появи основної кількості підросту, була сума опадів. Підріст такого віку

переважав за кількістю та мав найкращі якісні характеристики.

Висновки. Статистично доведено синхронність появи природного поновлення сосни звичайної у межах території середньої течії басейну р. Сіверський Донець. Процеси природного поновлення активізуються у роки з кількістю опадів, що перевищують середні багаторічні значення. Одержані дані свідчать про доцільність планування лісгосподарських заходів щодо сприяння процесам природного поновлення та збереження і догляду за підростом.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Дмитрієвський П. І.* До питання про поновлення соснових лісів природним підростом / П. І. Дмитрієвський // Вісті ХСГІ. – 1928. – №10. – С. 1 – 19.
2. *Одум Ю.* Экология: В 2-х т. Т. 2. Пер. с англ. / Ю. Одум. – М.: Мир, 1986. – 376 с.
3. *Пятницкий С. С.* Лесовозобновление в условиях левобережной Лесостепи УССР / С. С. Пятницкий // Лесоразведение и возобновление: Науч. тр. – Т. XLV. – К., 1964. – С. 3 – 23.
4. *Салтыков А. Н.* Авторегуляция пространственно-возрастной структуры волны возобновления на горельниках / А. Н. Салтыков // Лісівництво і агролісомеліорація. – Х.: УкрНДЛГА, 2008. – Вип. 114 – С. 90 – 96.
5. *Санников С. Н.* Экология естественного возобновления сосны под наметом леса / С. Н. Санников, Н. С. Санникова. – М.: Наука, 1985. – 152 с.
6. *Санников С. Н.* Экология и география естественного возобновления сосны обыкновенной / С. Н. Санников. – М.: Наука, 1992. – 264 с.

Motoshkov A. V.

PHENOMENON OF AGE CLASS DOMINATION IN NATURAL POPULATIONS OF PINE

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

Ecological phenomenon of age class domination in natural populations of pine in the river basin of the Seversky Donets was considered.

Key words: age class domination, wave of natural renewal, analysis of variance.

Мотошков А. В.

ЯВЛЕНИЕ ДОМИНИРОВАНИЯ ВОЗРАСТНОГО КЛАССА В ЕСТЕСТВЕННЫХ ПОПУЛЯЦИЯХ СОСНЫ

Украинский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и агролесомелиорации им.

Г. Н. Высоцкого

Рассмотрено экологическое явление доминирования возрастного класса в естественных популяциях сосны обыкновенной в пределах бассейна реки Северский Донец.

Ключевые слова: доминирование возрастного класса, волна естественного возобновления, дисперсионный анализ.

E-mail: motoshkove@rambler.ru

Одержано редколегією 19.03.2010 р.

УДК 630*2: 633.877(477.41/42)

Ю. В. СІРУК*

**ФОРМУВАННЯ ТИПІВ ЗРУБІВ У СУБОРОВИХ УМОВАХ
ЦЕНТРАЛЬНОГО ПОЛІССЯ**

Житомирський національний агроекологічний університет

Наведено схему формування типів зрубів залежно від вихідних типів лісу. Проведено оцінювання успішності попереднього поновлення сосни звичайної у різних типах лісу суборових умов. Проведено оцінювання лісовідновного потенціалу за типами зрубів.

Ключові слова: тип зрубу, суборові умови, материнський деревостан, природне відновлення, рослинний покрив

Дослідники ще у середині минулого століття вказували на надзвичайно важливу роль трав'янисто-чагарникового ярусу на зрубках після рубок головного користування, який в одних випадках істотно затримує лісовідновлення, а в інших – сприяє йому [8 – 10].

Саме на основі даних про живий надґрунтовий покрив розроблено типології зрубів, виявлено тісний зв'язок типів зрубів з типами лісу та проаналізовано динаміку живого надґрунтового покриву від зрубів до стиглого лісу в умовах півночі Росії [3, 7]. На основі теоретичних положень типології зрубів були створені регіональні класифікації, автори яких відмічали закономірний зв'язок типів зрубів з типом лісу, який ріс до рубки.

Доволі важливим моментом формування типу зрубу є сезон проведення рубки. Дослідження показали, що зимові зруби піддаються задернінню сильніше і швидше, ніж літні [13]. Зимові зруби самостійно відновлюються на 3 – 5 років пізніше, особливо на багатих ґрунтах. У перший рік після літньої заготівлі деревини надґрунтовий покрив на зрубі незначною мірою відрізняється від покриву під наметом лісу. На другий рік на зрубі починають переважати лучні та рудеральні види рослин. При зимовій заготівлі деревини зміна надґрунтового покриву відбувається уже в перший рік після рубки [11]. Протилежний результат було отримано за даними досліджень тополевих лісів Північної Міннесоти [16].

У сучасних умовах екологізації ведення лісового господарства в Україні особливо актуальним стало використання природного поновлення. Лише за останні 10 років його обсяги зросли більше ніж удвічі [6], але його частка у загальних обсягах відтворення лісових ресурсів не перевищує 30%. Причиною цього є нехтування еколого-лісівничим потенціалом сосняків суборових умов Полісся, відсутність регулярних спостережень за врожайністю цільових порід і шаблонний підхід до відновлення лісів [12]. Водночас сприятливі лісорослинні умови та високий лісівничий потенціал насаджень головних лісоутворювальних порід дають змогу збільшити частку природного поновлення у досліджуваному регіоні до 40 – 50% [5].

З метою оптимізації лісовідновного процесу у суборових умовах Центрального Полісся важливим науково-практичним завданням є дослідження зміни живого надґрунтового покриву після вирубування деревостану, подальшого його формування і впливу на лісовідновлення цільових порід. Такі дослідження дадуть змогу класифікувати в умовах суборів характерні для регіону типи зрубів, які мають об'єднати однорідні за комплексом лісорослинних умов ділянки після суцільної рубки, що подібні за живим надґрунтовим покривом, ґрунтово-гідрологічними та мікрокліматичними умовами, важливими для наступного лісовідновлення. Також для визначення лісовідновного потенціалу різних типів лісу суборів передбачалося дослідити успішність природного відновлення деревних порід під наметом деревостанів і на зрубках.

Об'єктом досліджень є процес лісовідновлення на зрубках після суцільних рубок головного користування 2003 – 2009 рр., які відновлювалися як штучним, так і природним способами, на лісосіках поточного року і в оточуючих стиглих і пристигаючих деревостанах. Видовий склад рослинних угруповань на дослідних об'єктах визначали за А. А. Корчагіним

* © Ю. В. Сірук, 2011

[4], динаміку рослинного покриву – за В. Д. Олександровою [1]. Облік природного поновлення проводили на рівновіддалених трансектах і на облікових майданчиках $2 \times 2 \text{ м}^2$ [11, 15]. Успішність природного поновлення оцінювали за шкалою УкрНДІЛГА.

Дослідження зміни живого надґрунтового покриву внаслідок суцільних рубок соснових лісів у переважаючих у регіоні суборових умовах дають змогу встановити основні типи зрубів і виявити закономірності їх формування залежно від вихідного типу лісу. Поряд із рослинним покривом було досліджено природне поновлення під наметом материнських деревостанів на відновлених зрубках 1 – 7-річного віку та на лісосіках поточного року.

Рослинний покрив під наметом стиглого лісу в умовах свіжого дубово-соснового субору характеризується значним різноманіттям. Було виявлено 7 типів живого надґрунтового покриву. Загалом для цього типу лісу добре попереднє поновлення виявлене на 39,4% площі, задовільне – на 9,8%, недостатнє – на 7,3% й незадовільне – на 43,5%. Найбільш сприятливим надґрунтовым покривом для появи самосіву під наметом є злаково- та чорнично-зеленомоховий, найменш – злаковий і орляково-чорничний. Після суцільної рубки деревостану в такому типі лісу утворюються 4 типи зрубів: злаковий (*Festuca ovina* L., *Festuca rubra* L. s. str., *Agrostis vinealis* Schreb, *Poa pratensis* L.), куничниковий, орляковий і вересовий. Порівняно сприятливим для наступного природного поновлення цінних порід є злаковий тип, на інших лісовідновлення природним шляхом є ускладненим.

У вологому дубово-сосновому суборі було визначено 3 типи рослинного покриву: чорничний, чорнично-зеленомоховий та конвалієво-зеленомоховий. Добре попереднє поновлення відмічене на 15,9% площі, задовільне – на 23%, недостатнє і незадовільне – на 25,5% і 35,6% відповідно. Крім зазначених зрубів, які утворюються після суцільної рубки у цьому типі лісу, тут формуються ще 2 типи зрубів: чорничний і молінієвий. Вересовий тип зрубів у вологих лісорослинних умовах на відміну від свіжих характеризується значно вищим лісовідновним потенціалом. Найкраще природне поновлення відбувається на молінієвих зрубках, дещо гірше - на чорничних.

Для північно-західної частини Центрального Полісся характерним є вологий дубово-сосново-азалієвий субір з чорнично-зеленомоховим покривом. Попереднє природне поновлення в цьому підтипі лісу незадовільне. Внаслідок суцільної рубки утворюються брусничний і молінієвий зруби. Подальше природне поновлення молінієвого зрубів є задовільним, а брусничного - ускладненим.

При обстеженні рослинного покриву в сирому дубово-сосновому суборі виділено чорнично-довгомохово-сфагновий покрив і менш поширений багново-чорнично-зеленомоховий. Вирубівання деревостану з другим типом рослинного покриву веде до формування чорничного зрубів, а при вирубіванні деревостану з першим типом, крім чорничного, формуються ще 4 типи зрубів: молінієвий, довгомоховий, ситниковий і пухівковий. Попереднє природне поновлення є задовільним лише на 14,3% площі, дослідженої у цьому типі лісу. На 53,1% площі кількість підросту недостатня, а на 32,6% площі материнського деревостану природного поновлення не виявлено. Найсприятливішим лісовідновним ефектом характеризувався довгомоховий тип зрубів, також задовільно відновлюються чорничний, молінієвий і пухівковий типи зрубів. Ситникові зруби природним шляхом відновлюються незадовільно.

Після рубки деревостанів у дубово-сосновому типі лісу з осоковим покривом утворюється осоковий тип зрубів (*Carex nigra* (L.) Reichard, *Carex rostrata* Stokes). Попереднє поновлення у цьому типі лісу є ускладненим. Перебіг наступного лісовідновлення є неоднозначним. Так, у перехідних лісорослинних умовах від вологого до сирого субору при субдомінуванні *Chamerion angustifolium* (L.) Halub. відмічене задовільне лісовідновлення, зокрема сосною, а вже в сирих умовах при субдомінуванні *Deschampsia caespitosa* (L.) Beauv. поновлення цієї деревної породи є незадовільним.

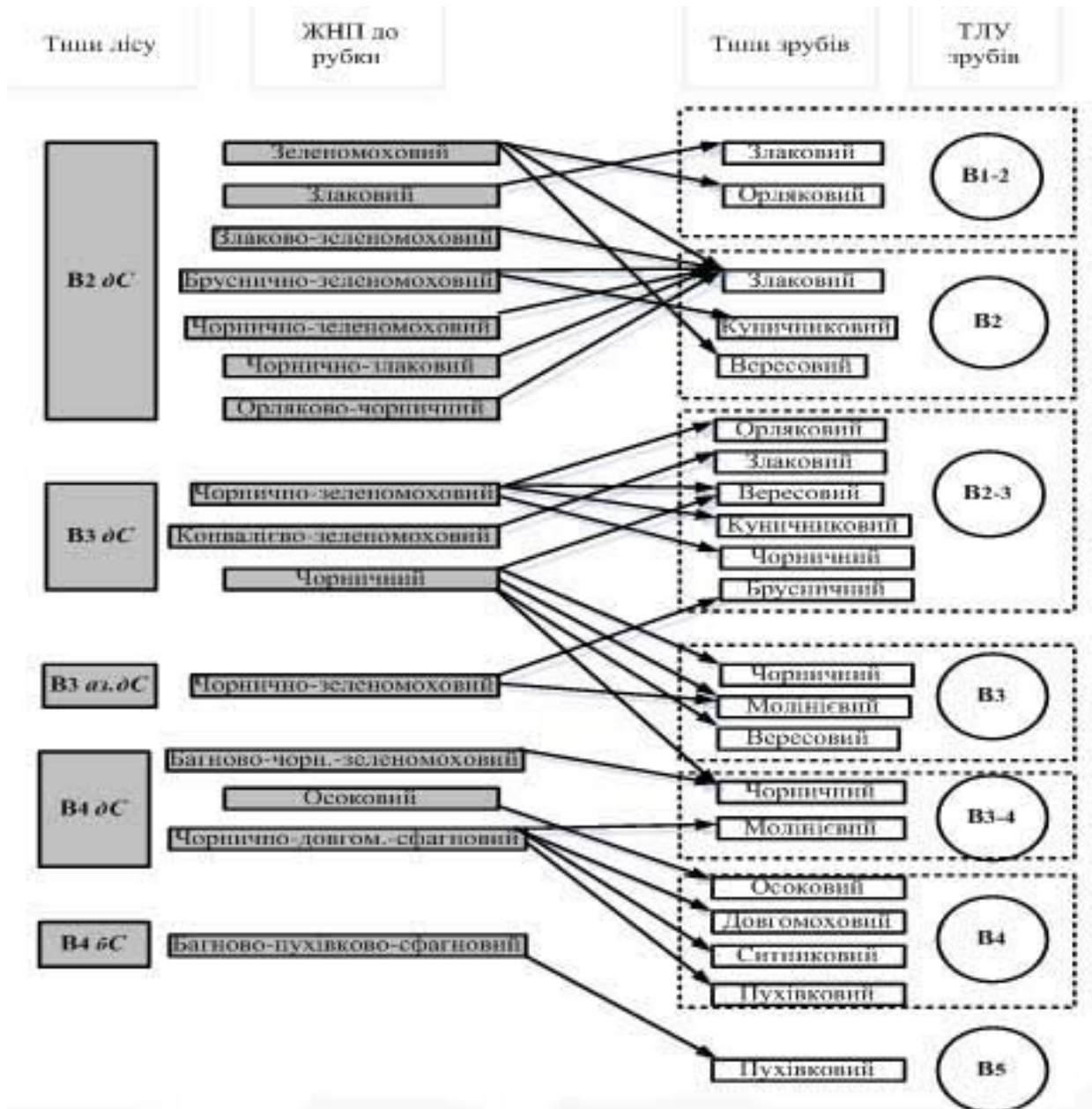


Рис. 1 – Схема формування типів зрубів залежно від рослинного покриву материнських деревостанів у різних типах лісу суборових умов (ЖНП – живий надґрунтовий покрив)

При вирубуванні деревостану в сирому березово-сосновому суборі з багново-пухівково-сфагновим рослинним покривом утворився пухівковий тип зрубу. Під наметом материнського деревостану природне поновлення майже відсутнє. Проте на зрубі, що сформувався після суцільної рубки, було відмічене добре природне поновлення.

На формування типу зрубу, крім вихідного типу лісу, значною мірою впливає сезон проведення рубки. У свіжих і вологих типах лісу, де суцільні рубки проводяться здебільшого влітку, характерною є різка зміна живого надґрунтового покриву. Тип зрубу, який визначатиме хід природного поновлення, у таких умовах формується лише на 2 – 3-й роки, а то й пізніше. У перші два роки доміантними видами на таких зрубках часто є рудерали (*Galeopsis bifida* Voenn., *Erigeron canadensis* L., *Polygonum convolvulus* L., *Senecio schvetzovii* Korsh). У вологих і сируватих суборах сукцесія лісової рослинності відбувається переважно за рахунок *Molinia caerulea* (L.) Moench., що є конкурентом лісовій рослинності. Відновлення лісової рослинності на молінієвих зрубках відбувається лише після зімкнення деревних рослин.

Для зрубів, що виникли внаслідок рубок у сирих лісорослинних умовах, характерним є процес заболочення, що характеризується появою та збільшенням частки видів болотної рослинності (*Eriophorum vaginatum* L., *Juncus effuses* L., *Ledum palustre* L. та ін.).

Загалом мінливість живого надґрунтового покриву зменшується у міру збільшення рівня зволоження ґрунту, що, крім сезону проведення суцільних рубок, пов'язане також з еколого-біологічними особливостями рослин.

Таблиця 1

Характеристика успішності природного відновлення під наметом стиглих деревостанів у різних типах лісу суборових умов

Тип лісу	Склад природного поновлення (чисельник – максимальна участь сосни, знаменник – мінімальна)	Проективне покриття ЖНП, %	Густина підросту сосни звичайної тис. шт. га ⁻¹ (макс./сер.)	Успішність природного відновлення сосни звичайної, % площі				Середній бал успішності відновлення
				незадовільне (1)	недостатнє (2)	задовільне (3)	добре (4)	
V ₂ дС	$\frac{10Сз}{4Сз6Дз}$	7 – 92	$\frac{227,1}{25,4}$	43,5	7,3	9,8	39,4	2,5
V ₃ дС	$\frac{10Сз}{7Дз3Сз}$	39 – 95	$\frac{26,5}{7,1}$	35,6	25,5	23,0	15,9	2,2
V ₃ азал. дС*	$\frac{7Сз3Дз}{10Дз}$	78 – 94	$\frac{2,3}{1,2}$	81,7	18,3	–	–	1,2
V ₄ дС	$\frac{10Сз}{7Дз3Сз}$	65 – 91	$\frac{10,5}{3,8}$	32,6	53,1	14,3	–	1,8
V ₄ бС	$\frac{5Сз5Бп}{8Бп2Сз}$	85 – 92	$\frac{2,1}{1,1}$	68,9	31,1	–	–	1,3

Примітка: * – підтип вологого дубово-соснового субору з *Rhododendron luteum* Sweet у підліску.

З табл. 1 видно, що найбільшу кількість підросту сосни звичайної виявлено у свіжому та вологому дубово-сосновому суборі (у середньому 25,4 та 7,1 тис. шт.га⁻¹ відповідно). Порівняно гірше відновлення сосни відбувається у сирому дубово-сосновому суборі – 3,8 тис. шт.га⁻¹. Найбільш несприятливим для появи підросту сосни виявився намет деревостану у сирому березово-сосновому типі та в азалієвому підтипі вологого дубово-соснового субору. У міру збільшення індексу зволоженості в середньому збільшується площа проективного покриття живого надґрунтового покриву та, відповідно, зменшується варіювання цього показника. Так, якщо у свіжому дубово-сосновому суборі рослинний покрив укриває в середньому 49,5 ± 42,5 % площі, то в умовах сирого дубово-соснового субору цей показник становить 78,0 ± 13,0 %.

При дослідженні природного поновлення під наметом стиглих і пристигаючих деревостанів в умовах свіжого та вологого субору нами було визначено тісний зв'язок ($r = -0,8$ і $r = -0,71$ відповідно) між чисельністю соснового підросту та повнотою (рис. 2). У сирому суборі подібного зв'язку виявлено не було ($r = 0,13$).

Висновки. У Центральному Поліссі з 4 найбільш представлених типів лісу суборових умов утворюються 11 типів зрубів, котрі відрізняються між собою успішністю відновлення цільових деревних порід, що свідчить про необхідність проектування різних лісовідновних заходів. Утворення певного типу зрубу залежить від вихідного типу лісу, організаційно-технічних показників суцільної рубки, зокрема сезону її проведення. Після рубки деревостану у певному типі лісу суборів можуть утворюватися декілька типів зрубів. Водночас, один і той самий тип зрубу може утворюватися із двох близьких за рівнем зволоження типів лісу, наприклад, чорничний тип – з V₃ дС і V₄ дС, а злаковий – з V₂ дС і V₃ дС. Відмічено зменшення динамічності живого надґрунтового покриву у міру збільшення рівня зволоження ґрунту що, крім сезону проведення суцільних рубок, пов'язане також з еколого-біологічними особливостями рослин.

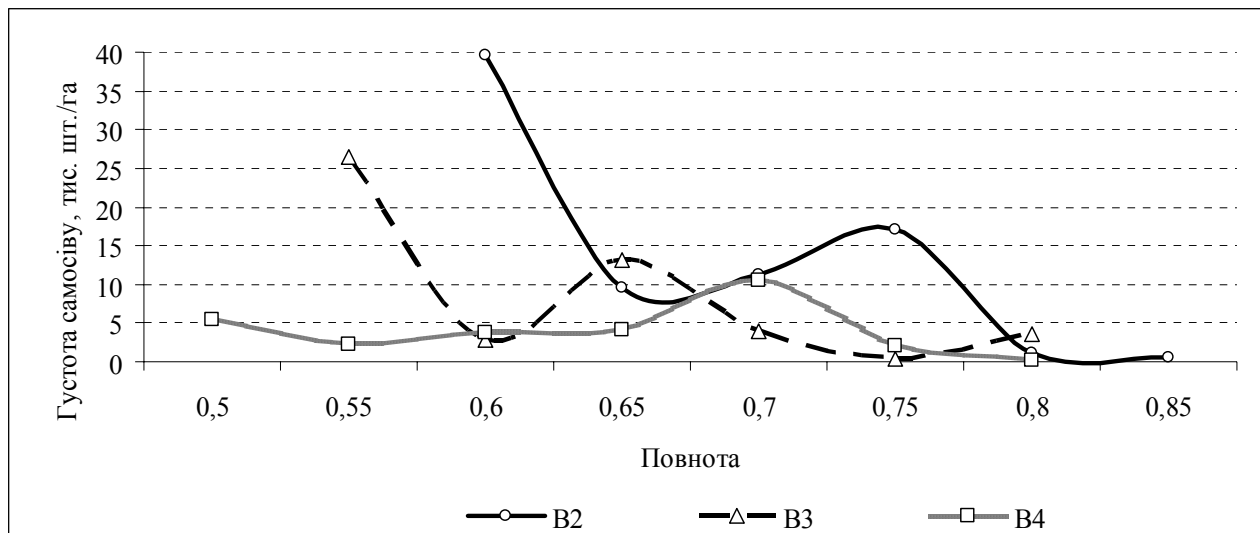


Рис. 2 – Чисельність самосіву сосни звичайної за різної повноти деревостану

Аналіз успішності попереднього відновлення сосни звичайної під наметом стиглих і пристигаючих деревостанів у найбільш поширених типах лісу субборових умов Центрального Полісся свідчить, що найкращим лісовідновним потенціалом характеризуються свіжий і вологий дубово-соснові типи лісу.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Александрова В. Д.* Изучение смен растительного покрова / В. Д. Александрова // Полевая геоботаника // Под общ. ред. Е. М. Лавренко и А. А. Корчагина. – Т. III. – М.-Л.: Наука, Ленинградское отд., 1964. – С. 9 – 35.
2. *Бабенко В. В.* Природне відновлення сосни звичайної у свіжих суборах / В. В. Бабенко, Л. С. Киричок // Науковий вісник НАУ. – К.: НАУ, 1999. – Вип. 17. – С. 322 – 326
3. *Воронова В. С.* К вопросу о классификации растительности вырубков Карелии // Возобновление леса на вырубках и выращивание сеянцев в питомниках / В. С. Воронова. – Петрозаводск: Карельское книжное изд-во, 1964. – С. 22 – 32.
4. *Корчагин А. А.* Видовой (флористический) состав растительных сообществ и методы его изучения / А. А. Корчагин // Полевая геоботаника // Под общ. ред. Е. М. Лавренко и А. А. Корчагина. – Т. III. – М.-Л.: Наука, Ленинградское отд., 1964. – С. 39 – 59.
5. *Маурер В. М.* До питання про відтворення лісів в зоні успішного природного поновлення лісоутворюючих порід / Маурер В. М. // Тези доповідей учасників конференції науково-педагогічних працівників, наукових співробітників і аспірантів та 62-ї студентської наукової конференції. – К.: Національний аграрний університет, 2008. – С. 28 – 30.
6. *Маурер В. М.* Теоретичні та технологічні основи відтворення лісів на засадах екологічно орієнтованого лісівництва / В. М. Маурер, М. І. Гордієнко, Ф. М. Бровко та ін. // Науково-технічна інформація. – 2009. – № 2. – 62 с.
7. *Мелехов И. С.* О связи типов вырубков с типами леса / И. С. Мелехов. – Ботанический журнал. – 1959. – Т. 44, № 3. – С. 258 – 266.
8. *Мелехов И. С.* Рубки главного пользования / И. С. Мелехов. – М.: Лесн. пром-сть, 1966. – 374 с.
9. *Обыденников В. И.* Типы вырубков и возобновление леса / В. И. Обыденников, Н. И. Кожухов. – М.: Лесн. пром-сть, 1977. – 176 с.
10. *Рапневский В. В.* К характеристике лишайниковых вырубков и возобновлении сосны на Кольском полуострове // Основы типологии вырубков и её значение в лесном хозяйстве / В. В. Рапневский. – Архангельск, 1959. – С. 18 – 33.
11. *Рунова Е. М.* Особенности естественного возобновления на основных типах вырубков Приангарья [Електронний ресурс] / Е. М. Рунова, В. А. Савченкова // Режим доступу до ресурсу : http://science-bsea.narod.ru/2008/les_2008/runova_osob.htm
12. *Рунова Е. М.* Оценка измерений в ратительных ассоциациях при сплошных рубках / Е. М. Рунова, В. А. Савченкова // Хвойные бореальной зоны. – Красноярск. 2008. – № 1 – 2. – С. 141 – 146.
13. *Савченкова В. А.* Влияние живого надпочвенного покрова на процессы естественного возобновления вырубков [Електронний ресурс] / В. А. Савченкова. – Режим доступу до ресурсу : http://science-bsea.narod.ru/2005/les_2005/savchenkova_vlijanie.htm

14. СОУ: 2006 Пробні площі лісовпорядні. Метод закладки. – Київ. Мінагрополітики України, 2006. – 33 с.

15. Софронов М. А. О "линейном" методе описания и измерений при изучении лесной растительности / М. А. Софронов, А. В. Волокитина / ИВУЗ. Лесной журнал. – 2000. – № 3. – С.52 – 57.

16 Berger A. L. Harvesting impacts on soil and understory vegetation: the influence of season of harvest and within-site disturbance patterns on clear-cut aspen stands in Minnesota /A. L. Berger, K. J. Puettmann, G. E. Host. // Canadian Journal of Forest Research. – 2004. – № 34. – P. 2159 – 2168.

Siruk Y. V.

FORMING OF CLEAR-CUT TYPES IN SUBOR CONDITIONS OF THE CENTRAL POLISSYA

National University of Agriculture and Ecology

The scheme of forming the types of clear-cuts depending on initial forest site conditions is presented. The evaluation of previous natural renewal of Scotch pine is carried out in different subor forest types. Reforestation potential is evaluated for mentioned types of clear-cuts.

K e y w o r d s : types of clear-cuts, subor forest site conditions, mother stands, natural renewal, vegetation cover.

Ю. В. Сирук

ФОРМИРОВАНИЕ ТИПОВ ВЫРУБОК В СУБОРЕВЫХ УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПОЛЕСЬЯ

Житомирский национальный агроэкологический университет

Приведена схема формирования типов вырубок в зависимости от исходных типов леса. Проведена оценка успешности предварительного естественного возобновления сосны обыкновенной в разных типах леса суборевых условий. Оценен лесовосстановительный потенциал установленных типов вырубок.

Ключевые слова: тип вырубки, суборевые условия, материнский древостой, естественное возобновление, растительный покров

E-mail: Qarpofor@yandex.ru

Одержано редколегією 19.03.2010 р.

УДК 630.2

О. В. ТОВСТУХА¹, Т. С. ПИВОВАР² *

**ПРОДУКТИВНІСТЬ СОСНОВИХ ЛІСІВ У СВІЖОМУ СУБОРІ
РІЗНИХ ПРИРОДНИХ ЗОН СУМЩИНИ**

1. Сумське обласне управління лісового та мисливського господарства

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

Проведено порівняльне оцінювання показників продуктивності соснових деревостанів, які ростуть у свіжому суборі в різних природних зонах Сумщини. Рівень використання лісорослинного потенціалу усіма проаналізованими природними деревостанами вищий, ніж штучними, у Поліссі вищий, ніж у перехідній зоні, а найнижчий – у ДП "Охтирське ЛГ", розташованому у лісостеповій зоні на півдні Сумської області. В усіх проаналізованих деревостанах виявлено тенденцію до зниження рівня використання лісорослинного потенціалу починаючи з V класу віку.

К л ю ч о в і с л о в а : соснові деревостани, продуктивність, використання лісорослинного потенціалу.

Вступ. Підвищення продуктивності лісових насаджень є одним із найважливіших завдань лісової галузі. Для його вирішення доцільно визначити показники продуктивності існуючих деревостанів і порівняти з еталонними, тобто визначити рівень використання деревостанами лісорослинного потенціалу [2]. Подібні дослідження проведено стосовно дубових лісів Лівобережного Лісостепу [1, 3], тоді як сосновим лісам не приділяли уваги.

Ліси Сумщини розташовані у двох природних зонах – Поліссі й Лівобережному Лісостепу, причому деревостани ДП "Середино-Будське ЛГ", ДП "Свеське ЛГ" і ДП "Шосткінське ЛГ" знаходяться у поліській зоні, деревостани ДП "Глухівське ЛГ" – частково у поліській і частково у лісостеповій зонах, а деревостани решти лісогосподарських підприємств – у лісостеповій зоні. Лісові масиви Землянківського, Слоутського і північна частина Червонянського лісництва ДП "Глухівське ЛГ" знаходяться у перехідній зоні між поліською й лісостеповою, а решта території Червонянського лісництва та лісові масиви Баницького й Шалигінського лісництв – у лісостеповій зоні [6].

Частка соснових деревостанів від площі усіх вкритих лісовою рослинністю земель найбільша на території лісогосподарських підприємств поліської зони Сумської області – вона становить 84,5 % у ДП "Шосткінське ЛГ", 74,7 % – у ДП "Середино-Будське ЛГ" і 69,9 % – у ДП "Свеське ЛГ", тоді як у лісостеповій зоні домінують дубові деревостани [6].

Зважаючи на те, що показники продуктивності еталонних лісів [4] розраховані для корінних деревостанів, доцільно зіставити показники продуктивності модальних деревостанів для штучних і природних соснових лісів, а зважаючи на розташування лісів Сумщини у поліській, лісостеповій і перехідній зонах – здійснити порівняльний аналіз відповідних показників продуктивності соснових деревостанів. Аналіз матеріалів лісовпорядкування свідчить, що найбільші площі соснових лісів регіону розташовані у свіжому суборі (В₂) [5]. У зв'язку з цим саме свіжий субір обрано нами для порівняння показників продуктивності соснових насаджень і використання ними типологічного потенціалу.

Метою роботи було порівняльне оцінювання показників продуктивності соснових деревостанів, які ростуть у свіжому суборі у різних природних зонах Сумщини.

Матеріали і методи. До аналізу взято таксаційну базу "Лісовий фонд України" ВО "Укрдержліспроєкт" на 1.01.2007 р. стосовно ДП "Шосткінське ЛГ" (Полісся), ДП "Охтирське ЛГ" (Лівобережний лісостеп) і ДП "Глухівське ЛГ", причому дані стосовно Землянківського та Слоутського лісництв ДП "Глухівське ЛГ" розглядали як "перехідну зону", а стосовно Баницького й Шалигінського лісництв – як "лісостепову".

У базі даних до аналізу вибирали виділи, які характеризуються ТЛУ – В₂, із головною породою – сосною звичайною та повнотою деревостанів 0,7 – 0,8. Дані стосовно діаметра,

* © О. В. Товстуха, Т. С. Пивовар, 2011

висоти та запасу деревостанів на 1 га групували за походженням (природні та штучні), а у межах походжень – за 10-річними класами віку.

Одержані показники модальних насаджень порівнювали з даними таблиць еталонних деревостанів І. В. Туркевича [4].

Результати та обговорення. Продуктивність природних соснових деревостанів Полісся оцінювали за матеріалами ДП "Шосткінське ЛГ", перехідної зони ДП "Глухівське ЛГ" та порівнювали з даними І. В. Туркевича [4] для Полісся (рис. 1).

За діаметром природні соснові деревостани обох лісгоспів не поступалися еталонним деревостанам до 80 років, а деревостани перехідної зони ДП "Глухівське ЛГ" після 40 років навіть перевершували еталонні деревостани. Так, у віці 50 років діаметр природних соснових деревостанів ДП "Шосткінське ЛГ" становив 21,5 см, еталонних деревостанів – 21,6 см, деревостанів перехідної зони ДП "Глухівське ЛГ" – 24,8 см, а у віці 90 років цей показник становив 30,9; 32,4 та 36,8 см відповідно.

За висотою починаючи з 40 років розглянуті на рис. 1 природні соснові деревостани перевершували еталонні, а висота соснових деревостанів ДП "Шосткінське ЛГ" усіх класів віку була більшою, ніж деревостанів перехідної зони ДП "Глухівське ЛГ". У віці 50 років висота еталонних деревостанів становила 19,1 м, а деревостанів ДП "Шосткінське ЛГ" й перехідної зони ДП "Глухівське ЛГ" – 22,5 і 19,6 м відповідно. У віці 90 років цей показник становив 26,8 м в еталонних лісах, у природних соснових лісах ДП "Шосткінське ЛГ" та перехідної зони ДП "Глухівське ЛГ" – 27,6 і 27,1 м відповідно (див. рис. 1).

Запас природних соснових деревостанів ДП "Шосткінське ЛГ" до 60 років вищий, ніж деревостанів перехідної зони ДП "Глухівське ЛГ", але після 70 років значення показника в обох вибірках деревостанів починають знижуватися, тоді як запас еталонних насаджень продовжує наростати до 100 років. Так у віці 50 років запас еталонних деревостанів становив 356 м³/га, природних соснових деревостанів ДП "Шосткінське ЛГ" та ДП "Глухівське ЛГ" – 365 і 320 м³/га відповідно. У віці 90 років запас еталонних деревостанів збільшився до 569 м³/га, а природних соснових деревостанів ДП "Шосткінське ЛГ" та ДП "Глухівське ЛГ" – лише до 367,6 і 380 га відповідно (див. рис. 1).

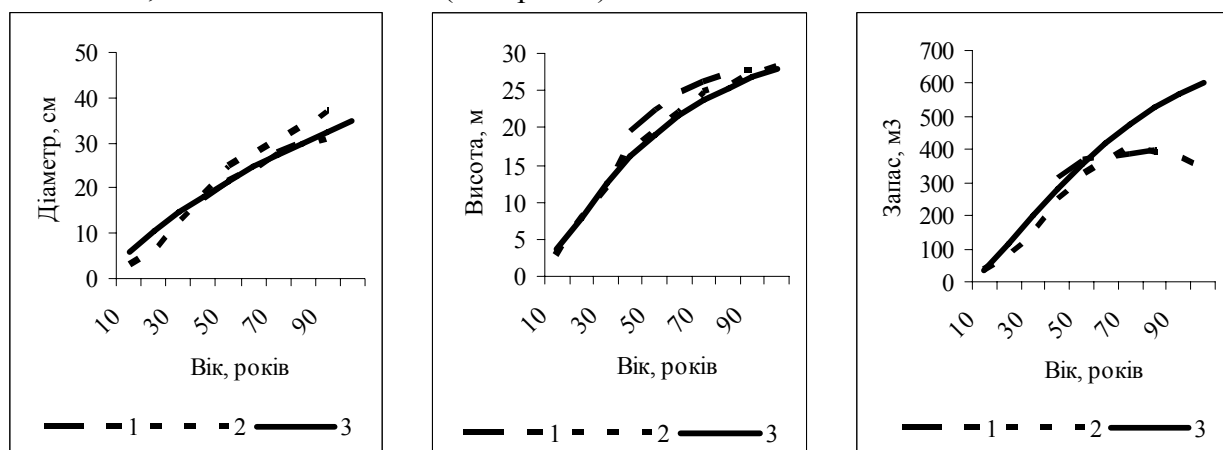


Рис. 1. Показники продуктивності природних соснових насаджень Полісся (1 – ДП "Шосткінське ЛГ", 2 – перехідна зона ДП "Глухівське ЛГ") та еталонних деревостанів (за [4])

Діаметр штучних соснових деревостанів ДП "Шосткінське ЛГ" вже з 20 і до 60 років був більшим, ніж еталонних лісів Полісся, і меншим порівняно зі штучними деревостанами перехідної зони ДП "Глухівське ЛГ", а після 70 років діаметр штучних соснових деревостанів ДП "Шосткінське ЛГ" був більшим порівняно зі штучними деревостанами перехідної зони ДП "Глухівське ЛГ". Діаметр штучних деревостанів перехідної зони ДП "Глухівське ЛГ" після 30 років був вищим за еталонні насадження, але у віці понад 90 років різниці виявилися несуттєвими. Так у віці 50 років діаметр штучних соснових деревостанів ДП "Шосткінське ЛГ" та перехідної зони ДП "Глухівське ЛГ" становив 24,1 і 24,6 см, а

еталонних – 21,6 см. У віці 90 років діаметр штучних соснових деревостанів ДП "Шосткінське ЛГ" та перехідної зони ДП "Глухівське ЛГ" становив 34,8 і 32,5 см, а еталонних – 32,4 см (рис. 2).

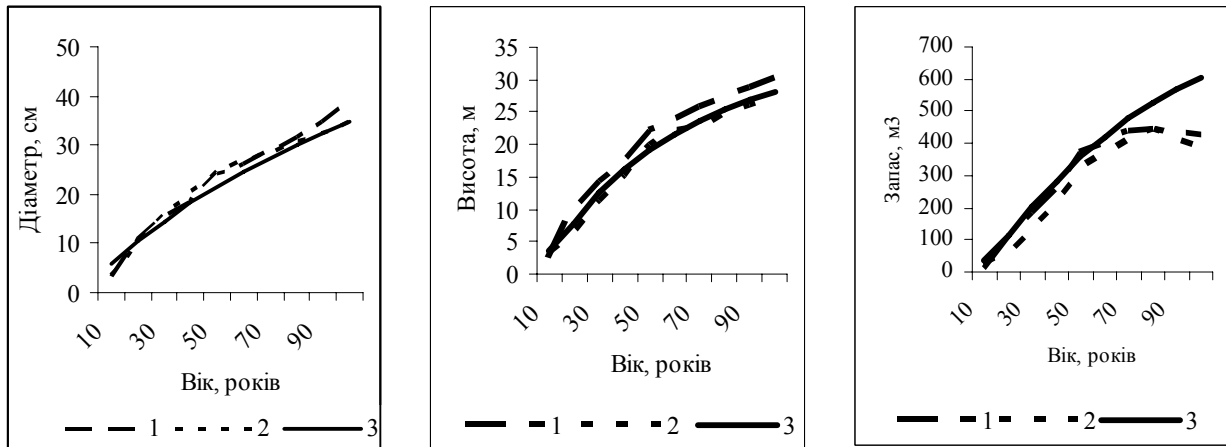


Рис. 2. Показники продуктивності штучних соснових насаджень Полісся (1 – ДП "Шосткінське ЛГ", 2 – перехідна зона ДП "Глухівське ЛГ") та еталонних деревостанів (за [4])

За висотою штучні соснові деревостани ДП "Шосткінське ЛГ" починаючи з 20 років перевершували як еталонні, так і деревостани перехідної зони ДП "Глухівське ЛГ". Деревостани перехідної зони ДП "Глухівське ЛГ" за висотою наближалися до еталонних деревостанів. Так у віці 50 років висота штучних соснових деревостанів ДП "Шосткінське ЛГ" та перехідної зони ДП "Глухівське ЛГ" становила 22,0 і 19,9 см, а еталонних – 19,1 см. У віці 90 років діаметр штучних соснових деревостанів ДП "Шосткінське ЛГ" та перехідної зони ДП "Глухівське ЛГ" становив 28,7 і 26,1 см, а еталонних – 26,8 см (див. рис. 2).

Як і стосовно природних деревостанів, запас штучних деревостанів ДП "Шосткінське ЛГ" до 60 років збільшувався майже синхронно із запасом еталонних деревостанів, а потім темпи його зростання уповільнилися. В усіх класах віку запас штучних деревостанів перехідної зони ДП "Глухівське ЛГ" був найменшим, а уповільнення темпів його збільшення зареєстровано у такому самому віці, як і у ДП "Шосткінське ЛГ". У віці 50 років запас штучних соснових деревостанів ДП "Шосткінське ЛГ" та перехідної зони ДП "Глухівське ЛГ" становив 373 та 322,4 м³/га, а еталонних – 356 м³/га. У віці 90 років запас штучних соснових деревостанів ДП "Шосткінське ЛГ" та перехідної зони ДП "Глухівське ЛГ" становив 429,8 і 410,2 м³/га, а еталонних – 569 м³/га (див. рис. 2).

При порівнянні природних і штучних соснових лісів ДП "Шосткінське ЛГ" виявляється, що діаметр штучних деревостанів після 40 років був вищим порівняно як із природними лісами, так і з еталонними, тоді як діаметр природних деревостанів дещо поступався діаметру еталонних (рис. 3). Так у віці 50 років діаметр природних і штучних соснових деревостанів становив 21,5 і 24,1 см відповідно, а еталонних – 21,6 см. У віці 90 років діаметр природних і штучних соснових лісів становив 30,9 і 34,8 см відповідно, а еталонних – 32,4 см.

Висота як природних, так і штучних соснових деревостанів виявилася більшою за еталонні для всіх класів віку (див. рис. 3), причому до 80 років висота природних деревостанів була більшою, ніж штучних. У віці 50 років висота природних і штучних деревостанів становила 22,5 і 22 м відповідно, а еталонних – 19,1 м. У віці 90 років висота природних і штучних деревостанів становила 27,6 і 28,7 м відповідно, а еталонних – 26,8 м.

Запас природних соснових деревостанів у віці 40 років перевищував запас штучних і еталонних деревостанів, а після 50 років відбулося уповільнення росту запасу як природних, так і штучних деревостанів, причому запаси природних деревостанів поступалися запасам штучних деревостанів (див. рис. 3). У віці 50 років запас природних і штучних деревостанів

становив 365 і 373 м³/га відповідно, а еталонних – 356 м³/га. У віці 90 років запас природних і штучних деревостанів становив 367,6 і 429,8 м³/га відповідно, а еталонних – 569 м³/га.

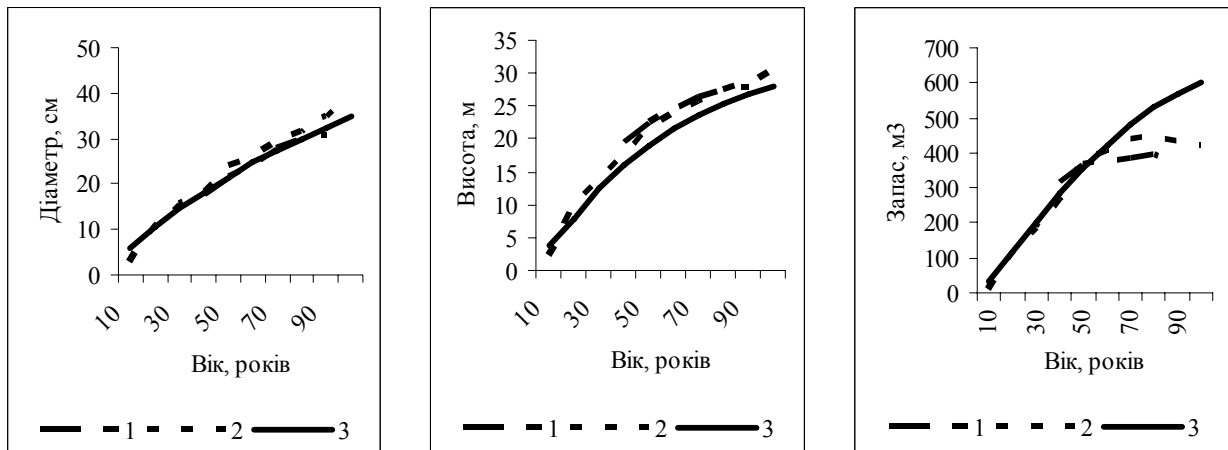


Рис. 3. Показники продуктивності соснових насаджень Полісся (ДП "Шосткінське ЛГ" – 1 – природні, 2 – штучні) та еталонних деревостанів – 3 (за [4])

Діаметр природних і штучних соснових деревостанів перехідної зони ДП "Глухівське ЛГ" починаючи з 40 років був вищим за еталонні деревостани (рис. 4). Водночас діаметр штучних деревостанів перевищував діаметр природних до 40 років, був майже однаковим у 50 років, а потім був меншим, ніж діаметр природних деревостанів. Так у віці 50 років діаметр природних і штучних соснових деревостанів перехідної зони ДП "Глухівське ЛГ" становив 24,8 і 24,6 см, еталонних – 21,6 см, а у віці 90 років діаметр природних і штучних соснових деревостанів становив 36,8 і 32,5 см відповідно, а еталонних – 32,4 см (див. рис. 4).

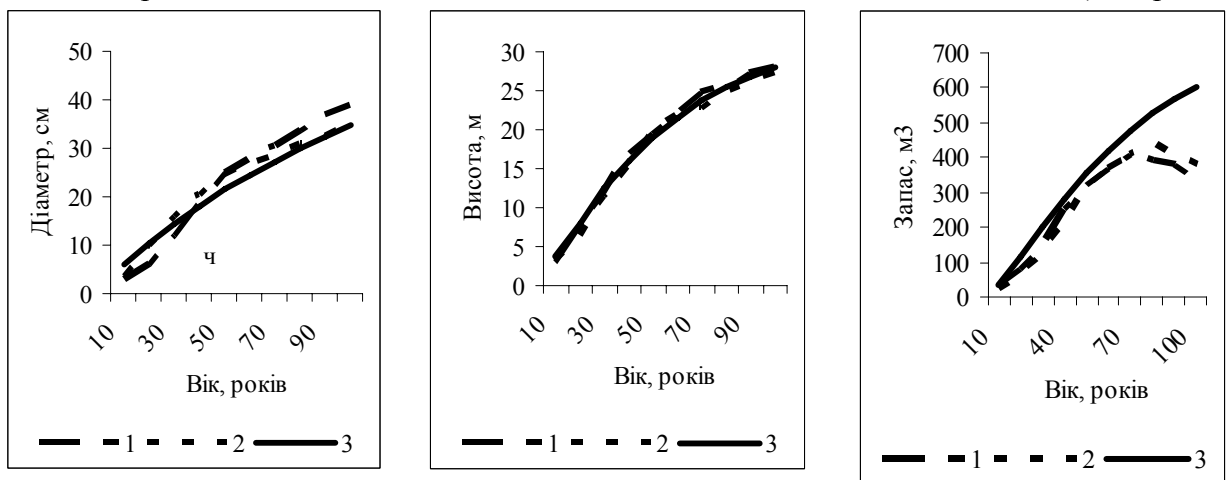


Рис. 4. Показники продуктивності соснових насаджень перехідної зони (ДП "Глухівське ЛГ" – 1 – природні, 2 – штучні) та еталонних деревостанів – 3 (за [4])

Висота природних соснових деревостанів перехідної зони ДП "Глухівське ЛГ" практично в усіх класах віку була більшою, ніж штучних і еталонних (див. рис. 4). За висотою штучні деревостани децю поступалися еталонним. У віці 50 років висота природних і штучних соснових деревостанів перехідної зони ДП "Глухівське ЛГ" становила 19,6 і 19,9 м, еталонних – 19,1 м. У віці 90 років висота природних і штучних соснових деревостанів становила 27,1 і 26,1 см відповідно, а еталонних – 26,8 см (див. рис. 4).

За запасом природні та штучні соснові деревостани перехідної зони ДП "Глухівське ЛГ" поступалися еталонним для Полісся, причому в обох випадках після 70 років темп збільшення запасу уповільнювався (див. рис. 4). Запас природних деревостанів у віці до 50 років був більшим, ніж штучних, а після 50 років – меншим. Так у віці 50 років запас природних і штучних соснових деревостанів перехідної зони ДП "Глухівське ЛГ" становив

320 і 322,4 м³/га відповідно, а еталонних – 356 м³/га. У віці 90 років запас природних і штучних соснових деревостанів становив 380 і 410,2 м³/га, а еталонних – 569 м³/га (див. рис. 4).

На рис. 5 наведено порівняння динаміки показників продуктивності штучних соснових насаджень Лівобережного Лісостепу – у ДП "Охтирське ЛГ", розташованому на півдні Сумської області, та у лісостеповій частині ДП "Глухівське ЛГ", розташованій на межі з поліською частиною області.

Діаметр штучних соснових деревостанів усіх класів віку лісостепової частини ДП "Глухівське ЛГ" був помітно більшим за еталонні, а деревостанів ДП "Охтирське ЛГ" – до 50 років дещо вищим за еталонні, а в наступних класах віку – дещо нижчим від еталонних (див. рис. 5). Так у віці 50 років діаметр штучних соснових деревостанів ДП "Охтирське ЛГ" та лісостепової частини ДП "Глухівське ЛГ" становив 22,8 і 28,5 см відповідно, а еталонних деревостанів – 22 см. У віці 90 років діаметр штучних соснових деревостанів ДП "Охтирське ЛГ" та лісостепової частини ДП "Глухівське ЛГ" становив 32,6 і 37,3 см відповідно, а еталонних деревостанів – 32,9 см.

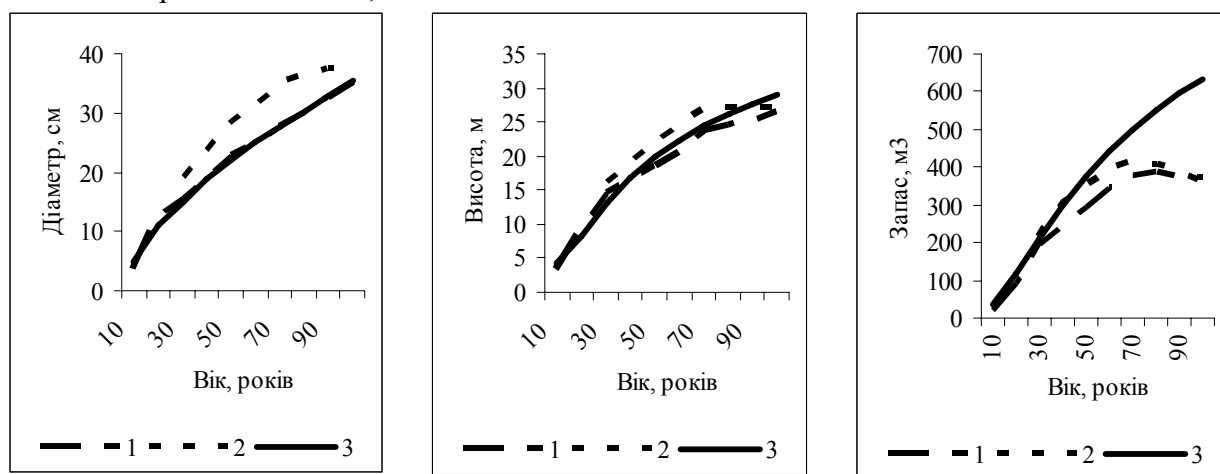


Рис. 5. Показники продуктивності штучних соснових насаджень Лівобережного Лісостепу (1 – ДП "Охтирське ЛГ"; 2 – ДП "Глухівське ЛГ") та еталонних деревостанів – 3 (за [4])

Висота штучних соснових деревостанів усіх класів віку лісостепової частини ДП "Глухівське ЛГ" була більшою за еталонні деревостани до 80 років, а у 90 і 100 років поступалася еталонним, але в усіх класах віку була більшою, ніж деревостанів ДП "Охтирське ЛГ". Висота штучних соснових деревостанів ДП "Охтирське ЛГ" була вищою за еталонні до 30 років, а у наступних класах віку ці насадження поступалися еталонним за висотою. У віці 50 років висота штучних соснових деревостанів ДП "Охтирське ЛГ" та лісостепової частини ДП "Глухівське ЛГ" становила 18,6 і 22,3 м відповідно, а еталонних деревостанів – 19,8 м. У віці 90 років висота штучних соснових деревостанів ДП "Охтирське ЛГ" та лісостепової частини ДП "Глухівське ЛГ" становила 25,1 і 27,0 м відповідно, а еталонних деревостанів – 27,7 м (див. рис. 5).

Запас штучних соснових деревостанів ДП "Охтирське ЛГ" був меншим, ніж запас штучних деревостанів лісостепової частини ДП "Глухівське ЛГ" та еталонних в усіх класах віку (див. рис. 5). Запас штучних соснових деревостанів лісостепової частини ДП "Глухівське ЛГ" у віці до 40 років незначною мірою поступався запасу еталонних деревостанів, а з 50 років різниця між запасами модальних і еталонних деревостанів поступово зростала. Так у віці 50 років запас штучних соснових деревостанів ДП "Охтирське ЛГ" та лісостепової частини ДП "Глухівське ЛГ" становив 293,3 і 350,2 м³/га відповідно, а еталонних деревостанів – 374 м³/га. У віці 90 років запас штучних соснових деревостанів ДП "Охтирське ЛГ" та лісостепової частини ДП "Глухівське ЛГ" становив 370,3 і 384,5 м³/га відповідно, а еталонних деревостанів – 595 м³/га (див. рис. 5).

На рис. 6 наведено порівняння динаміки показників продуктивності штучних соснових насаджень перехідної та лісостепової зон ДП "Глухівське ЛГ" (верхній рядок) і відповідної динаміки еталонних соснових деревостанів Полісся та Лівобережного Лісостепу (нижній рядок). Як видно з наведених графіків, в усіх класах віку діаметр, висота та запас штучних соснових деревостанів лісостепової зони ДП "Глухівське ЛГ" мали більші значення, ніж деревостани перехідної зони. Винятком є лише запас у віці 100 років, який становив 381 і 362 м³/га у перехідній і лісостеповій зонах відповідно.

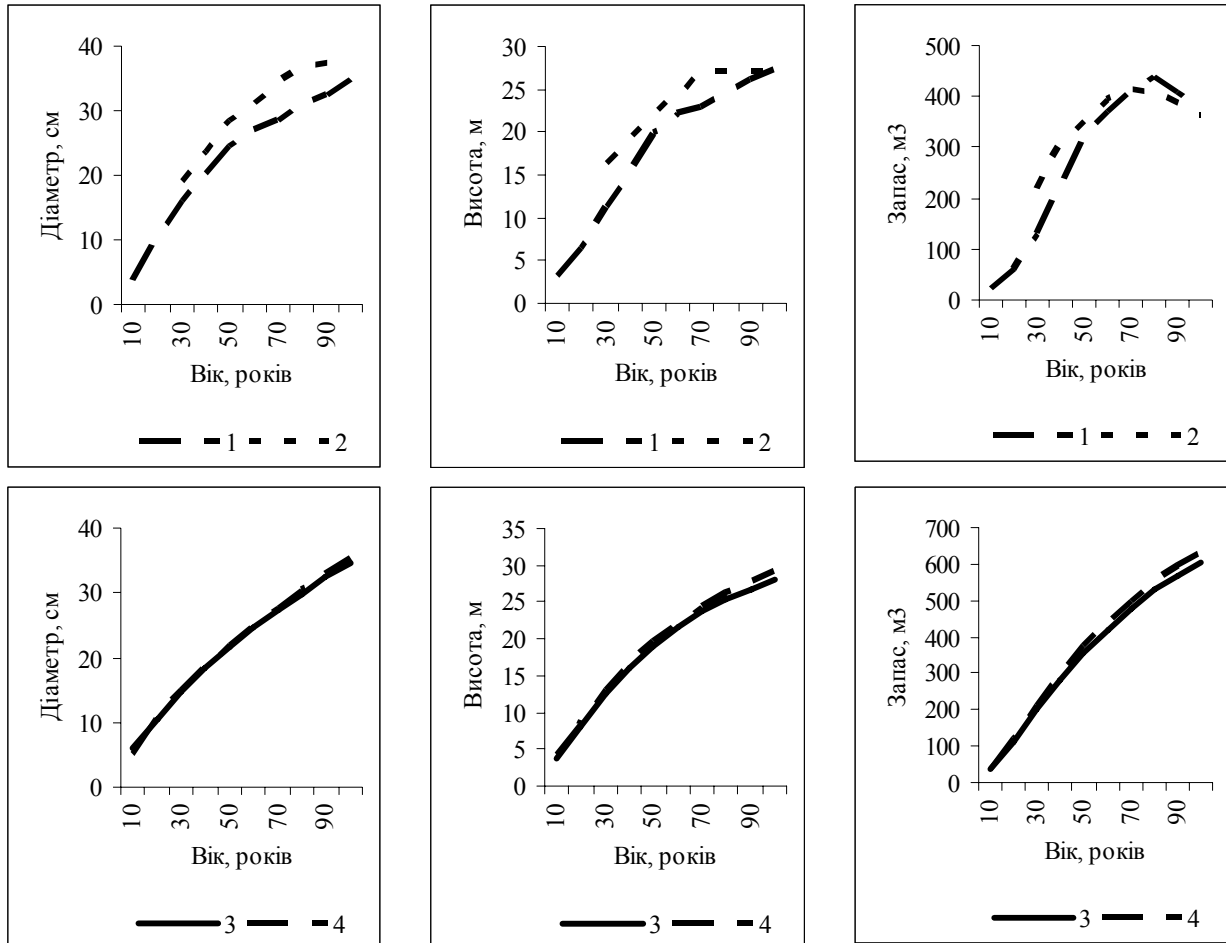


Рис. 6. Показники продуктивності штучних соснових насаджень ДП "Глухівське ЛГ" (1 – перехідна зона; 2 – лісостепова зона) та еталонних деревостанів (за [4]) (3 – для Полісся; 4 – для Лівобережного Лісостепу)

Порівняння зазначених показників еталонних соснових деревостанів Полісся та Лівобережного Лісостепу [4] також свідчить, що діаметр, висота та запаси деревостанів Лівобережного Лісостепу дещо вищі (див. рис. 6). В усіх випадках запас еталонних деревостанів неухильно росте до 100 років, тоді як темпи росту запасу модальних деревостанів уповільнюються після 50 років як для перехідної зони, так і для Лівобережного Лісостепу.

Аналіз даних стосовно розрахованого рівня використання лісорослинного потенціалу деревостанами свіжого субору в різних природних зонах Сумської області (табл. 1) свідчить, що найвищі значення цей показник має у середньому у IV – V класах віку, а найменші – у I та IX – X класах віку. Виявлено тенденцію до зниження рівня використання лісорослинного потенціалу починаючи з V класу віку в усіх вибірках. Як видно з рис. 1 – 6, запаси еталонних деревостанів як для Полісся, так і для Лівобережного Лісостепу нарастають майже лінійно, тоді як темпи росту запасів модальних деревостанів в усіх випадках уповільнюються. Запаси соснових деревостанів у свіжому суборі досліджуваних лісогосподарських підприємств Сумщини переважно менші за еталонні. Винятком є деревостани окремих класів віку – II і V

– для штучних деревостанів ДП "Шосткінське ЛГ" і природні деревостани IV – V класів віку того самого підприємства, а також штучні деревостани III – IV класів віку у лісостеповій частині ДП "Глухівське ЛГ".

Таблиця 1

Рівень використання лісорослинного потенціалу деревостанами свіжого субору в різних природних зонах Сумської області (%)

Класи віку деревостанів	Штучні				Природні		Середнє
	Полісся	перехідна зона	Лівобережний лісостеп		Полісся		
			ДП "Шосткінське ЛГ"	ДП "Глухівське ЛГ"	ДП "Охтирське ЛГ"	ДП "Шосткінське ЛГ"	
I	29,1	64,8	–	58,8	–	91,4	61,0
II	102,0	54,5	–	78,1	–	71,9	76,7
III	90,8	64,8	101,9	91,6	–	74,3	84,7
IV	93,8	78,0	104,0	80,7	112,4	88,3	92,9
V	104,8	90,6	93,6	78,4	102,5	89,9	93,3
VI	95,9	87,6	89,4	78,1	89,6	86,8	87,9
VII	90,9	85,0	82,1	75,4	80,4	83,4	82,9
VIII	83,7	83,4	73,9	69,9	74,7	73,7	76,6
IX	75,5	72,1	64,6	62,2	64,6	66,8	67,6
X	70,2	63,3	57,3	58,5	–	56,5	61,2
Середнє за I – X класи	83,7	74,4	83,3	73,2	87,4	78,3	80,1
Середнє за IV – X класи	87,8	80,0	80,7	71,9	87,4	77,9	81,0
Середнє за IV – V класи	99,3	84,3	98,8	79,6	107,5	89,1	93,1

Середнє значення використання лісорослинного потенціалу підраховано нами для кожної вибірки деревостанів для всіх класів віку, окремо для IV – V та IV – X класів віку.

Підрахунки середнього для деревостанів IV – V класів віку пов'язані з тим, що цей показник з урахуванням IV – V класів віку є найвищим у всіх вибірках. У природних деревостанах ДП "Шосткінське ЛГ" запас соснових деревостанів більший за еталонні на 7,5 %, а у штучних близький до еталонних (99,3 %). Найменшим (79,6 %) є використання лісорослинного потенціалу штучними деревостанами ДП "Охтирського ЛГ" (Лівобережний Лісостеп).

Підрахунки середнього окремо для деревостанів IV – X класів віку пов'язані з відсутністю даних стосовно показників запасу менших класів віку окремих аналізованих деревостанів. Порівняння середніх значень рівня використання лісорослинного потенціалу окремими деревостанами, визначених для I – X та IV – X класів віку свідчить про їх подібність.

Середнє значення рівня використання лісорослинного потенціалу з урахуванням I – X класів віку є найбільшим для природних деревостанів ДП "Шосткінське ЛГ" (Полісся) – 87,4 %, дещо менше (83,7 %) – для штучних насаджень того самого лісогосподарського підприємства. Рівень використання лісорослинного потенціалу природними сосновими деревостанами ДП "Глухівське ЛГ" перехідної зони є дещо вищим (78,3 %) порівняно із штучними тієї самої зони (74,4%). Тобто в усіх проаналізованих випадках рівень використання лісорослинного потенціалу природними деревостанами є вищим, ніж штучними.

Використання лісорослинного потенціалу як природними, так і штучними деревостанами ДП "Шосткінське ЛГ" (Полісся) є вищим, ніж деревостанами ДП "Глухівське

ЛГ" (перехідна зона), а штучними деревостанами перехідної зони ДП "Глухівське ЛГ" – нижчим, ніж у лісостеповій зоні того самого лісогосподарського підприємства. Найнижчим є показник використання лісорослинного потенціалу штучними сосновими деревостанами ДП "Охтирське ЛГ" (73,2 %), які розташовані у лісостеповій зоні на півдні Сумської області.

Результати зазначених досліджень можуть бути використані не тільки для визначення шляхів підвищення продуктивності соснових лісів регіону, але й також для оцінювання стану лісів у програмах моніторингу, визначення фітомаси деревостанів при аналізі циклів вуглецю, а також фітомаси хвої при визначенні загрози пошкодження її комахами та збудниками хвороб.

Висновки. Соснові ліси у свіжому суборі досліджуваних лісогосподарських підприємств Сумщини за запасом переважно поступаються еталонним деревостанам.

Рівень використання лісорослинного потенціалу усіма проаналізованими природними деревостанами вищий, ніж штучними. Він становить для природних і штучних деревостанів ДП "Шосткінське ЛГ" (Полісся) 87,4 та 83,7 % відповідно, а природних і штучних деревостанів ДП "Глухівське ЛГ" (перехідна зона) – 78,3 та 74,4 % відповідно.

Використання лісорослинного потенціалу як природними, так і у штучними деревостанами ДП "Шосткінське ЛГ" (Полісся) є вищим, ніж деревостанами ДП "Глухівське ЛГ" (перехідна зона), а штучними деревостанами перехідної зони ДП "Глухівське ЛГ" – нижчим, ніж у лісостеповій зоні того самого лісогосподарського підприємства. Найнижчим є показник використання лісорослинного потенціалу штучними сосновими деревостанами ДП "Охтирське ЛГ" (73,2 %), які розташовані у лісостеповій зоні на півдні Сумської області.

Запаси еталонних деревостанів як для Полісся, так і для Лівобережного Лісостепу нарастають майже лінійно, тоді як темпи росту запасів модальних деревостанів в усіх випадках уповільнюються починаючи з V класу віку.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Ведмідь М. М.* До питання визначення потенційної продуктивності лісових земель / М. М. Ведмідь, В. А. Гаврилов // Лісівництво і агролісомеліорація. – Х.: УкрНДЦЛГА, 2004. – Вип. 107. – С. 14 – 19.
2. *Воробьев Д. В.* Природная и фактическая продуктивность / Д. В. Воробьев // Лесн. хоз-во. – 1959. – № 11. – С. 18 – 22.
3. *Головач Р. В.* Продуктивність природних деревостанів дуба звичайного у свіжій кленово-липовій діброві Лівобережного Лісостепу / Р. В. Головач // Лісівництво і агролісомеліорація. — 2008. — Вип. 113. — С. 137–141.
4. 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.
5. *Остапенко Б. Ф.* Лісова типологія: Навч. посібник / Б. Ф. Остапенко, В. П. Ткач // Харк. держ. аграр. унт ім. В. В. Докучаєва. – Частина 2. – Х., 2002. – 204 с.
6. *Товстуха О. В.* Чинники пошкодження та ослаблення лісів Сумщини / О. В. Товстуха // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2010. – Вип. 117. – С. 114 – 119.

Tovstukha A. V.¹, Pyvovar T. S.²

PRODUCTIVITY OF PINE FORESTS IN FRESH SUBOUR OF DIFFERENT NATURAL ZONES OF SUMY REGION

1. *Sumy Regional Administration of Forest and Hunting Management*

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

Comparative evaluation of productivity indices was carried out for pine stands which grow in fresh subour of different natural zones of Sumy region. Degree of use of forest potential productivity by all analyzed natural forest stands is higher than by artificial ones. In Polissya it is higher than in transitional zone, and it is the lowest in SE "Okhtyrsk Forest Enterprise", which is located in the Forest-Steppe zone in the South of Sumy region. Trend to decrease of degree of use of forest potential productivity by stands starting with V age class is revealed in all sample stands.

К e y w o r d s : forest stands, productivity, use of forest potential productivity.

Товстуха А. В.¹, Пивовар Т. С.²

ПРОДУКТИВНОСТЬ СОСНОВЫХ ЛЕСОВ В СВЕЖЕЙ СУБОРИ РАЗНЫХ ПРИРОДНЫХ ЗОН СУМЩИНЫ

1. Сумское областное управление лесного и охотничьего хозяйства

2. Украинский НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации им. Г. Н. Высоцкого

Проведена сравнительная оценка показателей продуктивности сосновых древостоев, растут в свежей субори в разных природных зонах Сумщины. Степень использования лесорастительного потенциала всеми проанализированными древостоями естественного происхождения выше, чем искусственного, в Полесье выше, чем в переходной зоне, а наименьший – в ГП "Ахтырское ЛХ", расположенном в лесостепной зоне на юге Сумской области. Во всех проанализированных древостоях выявлена тенденция снижения степени использования древостоями лесорастительного потенциала начиная с V класса возраста.

Ключевые слова: сосновые древостои, продуктивность, использование лесорастительного потенциала.

E-mail: tatiana-pyvovar@yandex.ua

Одержано редколлегією 7.10.2011 р.

УДК 630*: 631.527 : 575.222.7 : 575.8

П. П. БАДАЛОВ¹, С. И. ОВСЯННИКОВ² *
ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ФОРМЫ ГРЕЦКОГО ОРЕХА
ДЛЯ УСЛОВИЙ ХАРЬКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

1. Украинский НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации им. Г. Н. Высоцкого

2. Харьковский национальный технический университет сельского хозяйства им. Петра Василенко

В Харьковской области выявлены зимостойкие урожайные формы грецкого ореха. Для синтетической селекции отобраны крупноплодные деревья.

Ключевые слова: орех грецкий, селекция, зимостойкость.

Размножение грецкого ореха в Украине происходило, за редким исключением, лишь семенным путем от сохранившихся после февральских морозов 1929 года отдельных зимостойких форм. Морозы, доходившие тогда до $-35 - -37$ °С, уничтожили ореховые посадки не только на территории Украины, но и в примыкающих к ней ореховодческих районах России. Семенное размножение способствовало появлению большого разнообразия зимостойких форм. Инвентаризация посадок на приусадебных участках и заброшенных деревьев в последние годы дала возможность выделить новые зимостойкие экземпляры, наиболее старые из которых уцелели в суровую зиму 1942 года. Их краткое описание приводится ниже.

1. *Форма Цыбулевская*. Найдена на усадьбе Я. В. Цыбулько, проживающей в Яблоневском переулке, дом 26. Дерево мощно развитое, примерно 80-летнего возраста 10 м высотой и диаметром ствола на уровне груди 61 см. Протяженность кроны В-З – 13 м, С-Ю – 14 м. Тип цветения – протоандричный. Обычно урожай составляет не менее 3 мешков – 90 кг. Начало вызревания приходится на вторую половину сентября, опадение орехов растянуто на 2 недели. В очень поздние заморозки (вторая – третья неделя мая) часть женских цветков гибнет. Может цвести из боковых почек, что в определенной степени компенсирует утрату цветков, возникших из апикальных почек.

Орех (рис. 1) округло-овальный с закругленной вершинкой, несколько скошенной вбок из-за неодинаковых размеров створок.



Рис. 1 – Орехи формы Цыбулевская

* © П. П. Бадалов, С. И. Овсянников, 2011

Швы сглаженные. Один из них возникает около основания ореха, другой – после ¼ длины эндокарпа, что создает несколько асимметричное плосковатое основание. Поверхность скорлупы нерезко ямчато-бугорчатая. Ближе к швам, которые близ вершинки сравниваются с поверхностью створок, их скульптура становится более резкой. Вторичный слой эндокарпа слабо развит, отмечен только в зоне прикрепления к сосудисто-волокнистому пучку. Перегородки ядра кожистые. На изломе ядро светло-желтое, извлекается целиком или половинками. Светло-желтая пленка, одевающая ядро, почти без привкуса танинов, само ядро на привкус сладковатое, не жирное. Количественные показатели плодов этого и остальных описанных здесь сортов приведены в табл. 1. Данная форма очень ценна для лесостепной зоны.

Таблица 1

Селекционные показатели орехов, выделенных в Харьковской области

№ п/п	Название формы	Длина, см	Ширина, см		Масса, г		Выход ядра, %	Толщина скорлупы, мм	Предназначение сорта*
			по шву	по створкам	общая	ядра			
1	Цыбулевская	4,06	3,22	3,60	13,52	6,71	49,63	1,0 – 1,6	П
2	Овсянниковская миндалевидная	4,00	2,84	2,95	8,76	4,59	52,40	1,1	П
3	Овсянниковская	3,61	3,23	3,49	8,71	4,84	57,50	0,9	П
4	Мавровская	4,23	3,55	3,61	11,66	5,56	47,68	1,1	П
5	Ирининская	4,36	3,83	4,25	17,22	5,73	33,28	1,7 – 2,0	С
6	Тарховская	5,31	3,68	3,98	18,83	6,39	34,60	1,6 – 2,4	С

Примечание: * – П – производственный; С – для синтетической селекции.

2. Форма *Овсянниковская миндалевидная*. Дерево найдено на хуторе Манченки близ станции Гориховый гай на территории покинутой усадьбы. Дереву приблизительно 70 лет, его высота составляет 7 м, диаметр ствола 38 см на высоте 0,9 м, после чего ствол разветвляется. Протяженность кроны В-З – 10,5 м, С-Ю – 8,5 м. Тип цветения – протоандричный. Массовый опад спелых орехов приходится на конец первой декады октября до конца второй декады. Дерево зимостойкое, в редкие годы повреждается поздними майскими заморозками. Орехи созревают во второй половине октября. Эндокарп (рис. 2) вытянутоовальной формы коричневого цвета с несколько выступающим кончиком вершинки, образованной сглаженными швами, слегка выступающими с начала второй трети ореха. Основание ореха округленное.



Рис. 2 – Орехи формы *Овсянниковская миндалевидная*

Поверхність створок покрита мелкой сетью продольнопоперечных морщинок. Скорлупа твердая, но хрупкая, легко ломается по швам при нажатии пальцами. Внутренний слой эндосарпа пленчатый, слабо развитый. Ядро желтоватое, покрыто пленкой со слабым привкусом таннидов, извлекается почти всегда целиком. На вкус приятное.

3. *Форма Овсянниковская*. Дерево находится на хуторе Манченки, где и предыдущая форма, на улице Низовой 9 на территории усадьбы А. С. Токаря. Дереву 40 лет, его высота составляет 9 м, диаметр ствола на высоте 0,5 м от земли 41 см, после чего ствол разветвляется, протяженность кроны В-З – 10,0 м, С-Ю – 9,0 м. Тип цветения – протогиничный. Обычно урожай составляет 100 – 110 кг. Массовое опадение спелых орехов приходится на вторую половину октября. Дерево зимостойкое, иногда страдает от весенних заморозков.

Орех округлый (рис. 3) светло-коричневого цвета с широкоокруглой вершинкой и почти незаметным ее кончиком. Швы почти незаметны, основание плоскозакругленное. Поверхность створок сглажена, продольномелкобороздчатая, почти незаметных поперечных морщинок мало. Внутренний слой эндосарпа слабо развитый, пленчатый. Перегородки ядра кожистые. На изломе ядро светло-желтое, извлекается целиком. Покрывающая его светло-коричневая пленка имеет слабый привкус таннидов.



Рис. 3 – Орехи формы Овсянниковская

4. *Форма Мавровская*. Дерево растет на кооперативном садовом участке Тракторостроителей у Е. Г. Маврова в Харькове. Дереву 40 – 50 лет, высотой 6 м, диаметр ствола на уровне груди – 28 см. Протяженность кроны В-З – 7,0 м, С-Ю – 8,5 м. Тип цветения – протоандричный. Дерево зимостойкое, иногда прирост повреждается осенними заморозками. Орехи созревают в третьей декаде октября. Эндосарп (рис. 4) желто-коричневого цвета, округлый, с четкой скульптурой створок, которая становится резче у швов. Примечательной особенностью этой формы является неравновеликость створок большей части эндосарпов и одношовность, которая составляет до 5,9 % от общего количества орехов. Основание ореха

округлое, образованное плоскими швами, которые становятся заметными со средней части эндокарпа. Внутренний слой эндокарпа развит слабо, ядро кремового цвета, приятного вкуса, покрыто желтой пленкой с незначительным привкусом таннидов. Скорлупа мощная, но легко растрескивается при нажатии пальцами.



Рис. 4 – Орехи формы Мавровская

Орехи, масса которых превышает 14 г, принято считать крупными. Они, как правило, характеризуются пониженным содержанием ядра. В условиях достаточного количества влаги по нашим многолетним данным, оно несколько превышает 40 %. При резком дефиците влаги, особенно во второй половине вегетационного периода, этот показатель сильно уменьшается даже у средних по размерам орехов (10 – 12 г), снижаясь с 48 – 50 % в обычные годы до 38 – 39 % в засуху. В абсолютном значении выход ядра крупноплодных форм составляет 127 – 135 % от выхода ядра у средних по величине орехов.

5. Форма Ирнинская. Дерево растет на садовом кооперативном участке Тракторостроителей у В. А. Фурсова. Обнаружено среди неразрезанных посевов ореха грецкого 20-летнего возраста. Высота его составляет 8 м, диаметр ствола на уровне груди 16 см. Протяженность кроны В-З – 12,0 м, С-Ю – 12,0 м. Тип цветения – протоандричный. Плоды его уникальны по массе. Вес отдельных орехов доходит до 20 – 25 г. Эндокарп светло-коричневый, округлый, равноплечий, с хорошо заметной седловиной в верхней его части и маленьким кончиком вершинки. Швы крупные широкоглаженные во второй трети ореха. Основание плоское. Поверхность створок покрыта редкими, четкообозначенными продольными бороздками, пересекаемыми сеткой морщинок (рис. 5). Скорлупа мощная, но легко растрескивается. Одна из лучших форм в Харьковской области.

6. Форма Тарховская. Дерево найдено по улице Тарховская, 3 в городе Харькове. Возраст его примерно 40 – 45 лет, высота 11 м, диаметр на уровне груди – 35 см. Протяженность кроны В-З – 10,0 м, С-Ю – 9,0 м. Тип цветения – протогиничный. Эндокарп светло-коричневый, эллипсоидальной формы, равноплечий с округлым основанием. Швы

плоские, заметные со второй половины эндокарпа, образуют широко клиновидную вершинку с заметным ее кончиком. Поверхность створок покрыта редкими хорошо заметными бороздками, пересекающимися под разными углами морщинками (рис. 6).



Рис. 5 – Орехи формы Ирнинская



Рис. 6 – Орехи формы Тарховская

Скорлупа цельная, крепкая. Внутренний слой эндокарпа пленчатый, слабо развитый. Ядро светло-желтое, извлекается большей частью целиком. На вкус приятное.

Выводы. Выявлены зимостойкие урожайные формы ореха грецкого, которые могут использоваться в производственных целях и для дальнейшей селекции.

Badalov P. P.¹, Ovsiannikov S. I.²

PERSPECTIVE FORMS OF WALNUTS IN KHARKIV REGION

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

2. *Kharkov National Technical University of Agriculture named after Petro Vasylenko*

New winterhardy productive forms of walnuts with high fruit quality are selected for nuts production and breeding. The oldest of them are the progeny of trees which survived after February frost of 1929.

К e y w o r d s : *Juglans regia*, selection, winterhardy.

Бадалов П. П.¹, Овсянников С. І.²

ПЕРСПЕКТИВНІ ФОРМИ ВОЛОСЬКОГО ГОРІХА В УМОВАХ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

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

2. *Харківський національний технічний університет сільського господарства. ім. Петра Василенка*

Для виробничих й селекційних цілей у Харківській області виявлені нові зимостійкі, врожайні форми з високими якістьми плодів, найстаріші з яких є потомством дерев, що збереглися після лютневих холодів 1929 року.

К л ю ч о в і с л о в а : горіх волоський, селекція, зимостійкість.

Одержано редколегією 19.03.2010 р.

УДК 630*232.12

В. І. БІЛОУС *

**РЕЗУЛЬТАТИ ВИВЧЕННЯ СПАДКОВИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПЛЮСОВИХ ДЕРЕВ
ДУБА ЗА НАСІННЄВИМ ПОТОМСТВОМ**

Уманський державний аграрний університет

Наводяться результати досліджень випробних культур дуба у Вінницькому лісництві та росту насінневих потомств на родинній плантації. Попередньо виділено два елітних дерева.

Ключові слова: випробні культури, родинна плантація, елітні дерева, насіннєве потомство.

Одним із основних способів перевірки відібраного селекційного матеріалу лісових дерев є вивчення росту насінневих потомств плюсових дерев у дослідних випробних культурах. Тому з початком широкого впровадження елітного насінництва у лісогосподарське виробництво почалося створення випробних культур з насіння плюсових дерев сосни звичайної, дуба звичайного, модрина, ялини та інших лісових видів. В Україні таку роботу проводили під керівництвом УкрНДЦЛГА переважно у зоні діяльності інституту та його дослідних станцій. Такі багаторічні дослідні культури нині існують у багатьох лісгоспах України [1].

У період роботи на Вінницькій лісовій дослідній станції ми створили такі культури у кварталі 59 Вінницького лісництва у 1976 – 1977 рр. на площі 4 га [1]. У той час ще не існувало методичних рекомендацій щодо створення таких наукових об'єктів, тому зважаючи на невелику кількість садивного матеріалу, одержаного від плюсових дерев дуба, ми розміщували сіянці за схемою 5 x 2 м, вводячи між деревами дуба у рядах 3 сіянці граба звичайного, а між дубово-грабовими рядами один ряд липи дрібнолистої з кущами. Таким чином, загальна схема розміщення всіх садивних місць становила 2,5 x 0,7 м, що забезпечувало не лише швидке змикання крон цих культур, але й оточення дослідних дерев дуба його природними супутниками [2]. Передбачалося, що періодичні доглядові рубання будуть проводитися за рахунок природних супутників дуба.

Водночас у селекційній роботі обов'язково слід враховувати наявність двох основних і декількох проміжних фенологічних форм, дерева яких починають вегетацію в різні терміни і тому мають відмінності росту. Залежно від рельєфу місцевості це можуть спричинити різна продуктивність та інші параметри досліду. Зважаючи на це, насіннєві потомства плюсових дерев розміщували окремими рядами (стрічками) переважно однієї фенологічної форми, а контрольні ряди сіянців, одержаних із насіння виробничого збору, також висаджували окремо за фенологічними формами.

Обміри висот дубків у цих випробних культурах проводили у 1978, 1980, 1984 та 1991 роках [2], причому фіксували динаміку росту кожної сім'ї й відмічали переважання окремих родин за висотою. Так, у віці 15 років зафіксовано перевищення за висотою над контролем до 18 см для насінневого потомства одного з найкращих плюсових дерев № 21 походженням із Скалатського лісництва Тернопільського лісгоспу. Але після змикання цих культур зазначені переваги нівелювалися і стали непомітними у зв'язку з початком активного впливу підгону дерев дуба та його супутників на сусідні дерева, коли кожне дерево намагається одержати найбільшу кількість світла і різниці в висоті окремих сімей майже неможливо зафіксувати.

Восени 2008 року ми провели черговий обмір усіх насінневих потомств, які на той час мали вік 30 – 31 рік. На висоті грудей заміряли довжину окружності кожного дерева з точністю до 1 см, визначали діаметр з точністю до 0,5 см і площу поперечного перерізу. Отримані результати обробляли статистичними методами.

Результати статистичної обробки даних свідчать, що помічена раніше диференціація окремих потомств майже зовсім припинилася, і навіть потомство вищезгаданого плюсового

* © В. І. Білоус, 2011

дерева № 21 із Скалатського лісництва тепер відрізняється від контролю лише на 1,5 см, що не є достовірним (табл. 1).

Таблиця 1

Результати статистичної обробки даних вимірювання діаметрів дерев найкращого насінневого потомства плюсового дерева № 21 походженням із Скалатського лісництва

Варіант	Кількість дерев, шт.	Середня площа перерізу, см ²	Діаметр,с м	Точність досліду, %	t _{факт.}	Середня висота, м	Об'єм, м ³
Плюс дерево № 21	52	283	19,0±0,60	3,1	1,82	20,0	0,288
Контроль	28	251	17,5±0,63	3,6		19,5	0,228

На нашу думку, це явище можна пояснити лише активним впливом підгону дерев дуба та його супутників граба й липи, які у цьому віці ростуть майже однаково з деревами дуба, і тому прояв спадкових властивостей насінневих потомств нівелюється активним впливом підгону. Але, очевидно, до віку стиглості активний вплив підгону зменшиться, тому що супутні дерева поступово почнуть переходити у другий ярус, і після цього у насінневих потомств можуть активніше виявитися спадкові властивості. Тому, на нашу думку, саме унаслідок активного впливу підгону майже в усіх випробних культурах до цього часу не одержано позитивних результатів.

У 1982 році нами на Вінницькій лісовій дослідній станції закладено родинну лісонасінневу плантацію дуба сіянцями від плюсових дерев з метою подальшого вивчення їх росту. Дворічні сіянці дуба були висаджені окремо двома блоками ранньої та пізньої форм на площі 1,5 га при розміщенні садивних місць 5 x 6 м. До змикання крон ґрунт міжрядь на цій плантації утримували у чорному парі.

Через 10 років при проведенні замірів висот усіх дерев дуба на цій плантації виявлено, що ще у розімкненому стані явно намітилася диференціація родин за висотою. Це було пов'язане з тим, що рідке розміщення дерев насінневих потомств повністю забезпечувало вільний розвиток не тільки родин, але й окремих дерев без впливу сусідніх підгонних дерев до 20 – 25 років, унаслідок чого найповніше виявлялися їх спадкові властивості. Відомо [3], що на розміри плюсових дерев впливають два основних чинники: спадкові, або генетичні, властивості та навколишнє середовище, або екологічні чинники (ґрунт, стан насадження, клімат та інші). Тому при вивченні закономірностей росту насінневих потомств плюсових дерев важливо створити дослідні культури таким чином, щоб майже повністю виключити вплив зовнішніх чинників. Водночас більшість створених в Україні випробних культур створені таким чином, щоб домогтися швидкого їх змикання й переведення у покриті лісовою рослинністю площу. Такі культури, що рано зімкнулися, у віці 20, 30 і навіть 40 років, до цього часу не виявили різноманітності у рості окремих сімей, оскільки їх автори не врахували вплив на ріст підгону в лісовому середовищі, де сусідні дерева будь-якого виду постійно стимулюють енергійніший ріст сусідніх дерев. Унаслідок цього всі дерева зімкненого лісостану постійно конкурують за краще освітлення (місце під сонцем) і тому ростуть майже однаково.

При рідкому розміщенні дерев у випробних культурах (5 x 6 або навіть 7 x 7 м) на вирівняному або рівному ґрунтовому фоні при однакових кліматичних умовах виявляється диференціація окремих сімей спочатку за висотою, а потім і за діаметром. У таких розімкнених культурах виявляється диференціація не лише окремих родин, але й окремих дерев у них. Так, наприклад, у родині 18 у віці 10 років при середній висоті 394 ± 18,7 см одне дерево досягло висоти 670 см, а у родині 20 при середній висоті 460 ± 18,7 см траплялися дерева, що досягли висоти 640 см (табл. 2). Ці факти нами зафіксовані і будуть перевірені у майбутньому. Адже при постійному перезапиленні дерев у природних умовах несподівано виникають унікальні комбінації генів, чим і пояснюється поява унікальних за розмірами дерев, що безумовно, має бути використано у подальшій селекційній роботі.

У табл. 2 наведені середні висоти досліджуваних потомств у десятирічному віці окремо за фенологічними формами. Але на цій плантації відсутні контрольні культури, створені

садивним виробничим матеріалом. Тому для порівняння використані сіянці від плюсових дерев від вільного запилення, що вважаються кращими деревами у материнських лісостанах. Більша частина використаних родин не виявила переваг за вегетативним ростом, і через це їх вважали середніми для відповідних материнських лісостанів. Тому ми визначили за половиною потомств з нормальним ростом кожної фенологічної форми показники середнього умовного контролю, які використані для порівняння при статистичній обробці результатів наших замірів.

Таблиця 2

**Середні висоти 10-річних насінневих потомств на родинній плантації дуба на Вінниччині:
садіння 1982 року, обмір восени 1991 року**

№ родин	Кількість дерев, шт.	Середня висота, см	Точність досліджу, %	t _{факт.}
<i>Пізня фенологічна форма</i>				
1	9	512,0 ± 15,67	3,06	0,29
2	9	505,5 ± 15,07	3,04	0,08
3	8	489,0 ± 37,34	4,56	0,33
4	11	515,0 ± 8,81	1,81	0,58
5	12	515,0 ± 15,4	2,97	0,30
6	11	508,0 ± 16,65	3,27	0,20
7	11	512,0 ± 17,54	3,42	0,35
8	12	553,0 ± 18,90	3,41	1,93
9	11	472,0 ± 21,35	4,42	0,75
10	10	524,0 ± 25,63	4,89	0,67
11	10	524,0 ± 25,70	4,90	0,66
12	11	545,0 ± 24,03	4,40	1,39
13	12	538,0 ± 17,54	3,26	1,38
Контроль	54	503,3 ± 8,29	8,58	–
<i>Рання фенологічна форма</i>				
14	20	494,0 ± 11,00	2,12	2,76
15	19	470,0 ± 16,20	3,44	1,50
16	53	457,0 ± 6,60	1,43	0,07
17	20	460,0 ± 15,60	3,39	0,63
18	28	398,0 ± 19,40	4,87	1,83
19	19	360,0 ± 17,10	3,72	0,73
20	18	460,0 ± 18,70	4,05	1,12
21	20	440,0 ± 18,30	4,16	0,12
22	18	445,0 ± 10,80	2,43	0,10
23	15	446,0 ± 16,40	3,68	0,13
24	20	453,0 ± 10,20	2,26	0,20
25	14	440,0 ± 21,40	4,86	0,18
Контроль	69	483,0 ± 16,70	3,8	–

Аналізуючи отримані результати, ми бачимо, що умовне середнє дерево пізньої форми у віці десять років досягло середньої висоти 503,3 ± 8,20 см, а середні висоти окремих родин знаходяться в межах 472 – 545 см. Порівняно кращим ростом характеризуються 8-, 12- та 13-та родини, що досягли висоти 553, 545 та 538 см відповідно. Але переважання цих родин над умовним контролем не є достовірним (див. табл. 2). Тому одержані результати вивчення росту всіх 13 родин пізньої форми потрібно вважати лише попередніми, які мають бути використані у майбутньому.

Середня висота 12 насінневих потомств ранньої фенологічної форми дуба (родини 14 – 25) становить 483 ± 16,65 см, а висота окремих потомств – у межах 398 – 494 см. Найкращі результати в цій групі насінневих потомств одержані для 14-ої (494 см), 15-ої (470 см), 18-ої (398 см) та 20-ої (460 см) родини. Але ці результати виявилися також недостовірними (див. табл. 2) та мають накопичувальне значення для використання в подальших дослідженнях.

У табл. 3 наведено середні діаметри тих самих досліджених потомств у 27-річному віці (обмір восени 2008 року). При середньому діаметрі контролю 24,5 ± 2,46 см для групи потомств пізньої форми коливання показників окремих родин (1 – 13) знаходиться у межах

23,5 – 32,0 см. При цьому перевершують контроль родини 1, 5, 6, 8, 12 та 13, але перевершення не є достовірним (див. табл. 3). Ці результати також слід вважати накопичувальними, які будуть цікавими при подальшому вивченні росту цих потомств.

Таблиця 3

Середній діаметр 27-річних насінневих потомств плюсових дерев дуба на родинній лісонасінневій плантації дуба на Вінниччині

№ родин	Кількість дерев, шт.	Середня сума площ перерізу, см ²	Діаметр, см	Точність досліду, %	t _{факт.}
<i>Пізня фенологічна форма</i>					
1	10	621,4	28±2,2	2,26	0,09
2	11	562,2	24,5±1,71	6,22	2,83
3	10	438,6	23,5±3,11	13,52	0,26
4	10	488,8	25,0±2,69	8,98	0,14
5	12	678,5	29,5±3,20	10,84	1,28
6	13	748,5	31,0±2,64	8,51	1,83
7	12	559,0	27,0±1,73	6,29	0,82
8	13	503,7	28,0±1,53	8,25	1,28
9	10	521,1	26,0±1,47	5,68	0,55
10	12	438,0	24,0±1,76	7,33	0,17
11	8	736,3	31,0±2,42	7,80	1,96
12	12	792,0	32,0±1,25	4,00	2,89
13	9	776,5	31,5±2,08	6,60	1,95
Контроль	54	475,0	24,5±2,46	7,55	–
<i>Рання фенологічна форма</i>					
14	22	712,7	30,5±1,13	3,70	3,10
15	17	768,3	29,5±1,36	4,61	2,34
16	16	768,3	31,0±1,25	4,03	3,24
17	18	521,7	25,5±1,30	5,09	0,26
18	18	402,0	23,0±1,36	5,91	1,03
19	14	275,0	27,0±1,67	6,18	2,15
20	19	661,0	29,0±1,64	5,65	1,80
21	15	598,5	27,5±1,27	4,60	1,38
22	17	558,8	27,5±1,56	5,67	2,10
23	13	546,0	28,5±2,29	8,03	1,31
24	19	517,0	25,5±1,30	5,09	0,26
25	14	489,4	25,0±1,52	10,85	0,00
Контроль	69	483,9	25,0±1,37	6,73	–

Найкращі результати одержані при вивченні росту потомств ранньої фенологічної форми (родини 14 – 25). Так, середній діаметр стовбурів двох родин – 14- і 16-ої – становить 30,5 і 31 см відповідно та достовірно ($t_{14} = 3,10$ та $t_{16} = 3,24$) перевищує середній діаметр (25 см) контрольної групи дерев. Одержані дані свідчать, що материнські дерева цих двох потомств повністю задовольняють вимоги до елітних дерев. Достовірні переваги цих потомств помітні навіть візуально. Добрим ростом за діаметром характеризуються також родини 15, 18, 19, 21 і 22, але перевершення контролю не є достовірним.

Отже отримані нами результати повністю підтверджують правильність теорії плюсової селекції в лісівництві і можливість виділення серед плюсових елітних дерев. До цього часу плюсова селекція в лісівництві базувалася лише на припущеннях, тому значення отриманих результатів надзвичайно велике. Так, відомий співавтор плюсової селекції у лісівництві шведський професор Бертіл Ліндвіст у своїй книзі підкреслив, що виділення серед плюсових одного єдиного елітного дерева в лісівництві рівноцінно відкриттю [5].

Таким чином, дані, одержані на родинній плантації, створеній із сіянців плюсових дерев дуба, переконливо свідчать, що при створенні випробних культур для всебічної та тривалої перевірки насінневих потомств плюсових дерев дослідні культури потрібно закладати з розміщенням дослідних рослин 5 x 6 або навіть 7 x 7 м. Така кількість дерев (200 – 330 шт./га) достатня для одержання зімкненого лісостану дуба у віці стиглості [4].

На такій рідкій плантації ґрунт можна тримати у чорному парі, залуженні, вирощувати кущі, у тому числі ягідники. Але ріст насінневих потомств потрібно вивчати й далі, зважаючи на висновок українських таксаторів М. В. Давідова [4] та К. Є. Нікітіна [4, 6] про відмінності закономірностей росту окремих насаджень. У природних умовах більшість лісостанів мають помірний ріст. Разом із тим, ці автори ще виділяють лісостани з порівняно швидким і помірним ростом, для таксації яких складені навіть окремі таблиці бонітетів. Тому, якщо вже ми виділяємо у випробних культурах елітні дерева, то за їх ростом потрібно уважно прослідкувати з молодого віку до віку стиглості. Крім того, потрібно повторити такий дослід як в аналогічних, так і в інших умовах.

Лісова селекція набагато складніша за інші напрями лісової науки. Саме тому вона виникла лише у минулому столітті і не завжди підтримується фахівцями лісового господарства, які недостатньо вникають в особливості біології лісових деревних видів.

Намагаючись упорядкувати методи перевірки спадкових властивостей плюсових дерев за насінневим потомством, за ініціативою Центрального інституту лісової генетики та селекції колишнього СРСР у 1981 році були складені перші основні положення методики створення випробних культур основних лісоутворювальних видів. Авторами цих положень були майже всі керівники тодішніх селекційних робіт колишніх республік СРСР (Є. А. Пугач, Г. Н. Анциферов, П. І. Молотков, Л. С. Василевська, В. І. Мосін, В. І. Раманаускас, Д. М. Пірагс, А. І. Ірошніков та інші). У цих методичних положеннях вірно зазначено, що оцінювання росту насінневого потомства може бути коротко, середньо- й довготерміновим (до 5, 20–30 та 100–120 років відповідно). Очевидно для всіх цих термінів випробування мають бути використані одні й ті ж самі культури [7]. Автори не врахували можливий вплив підгону на ріст дослідних рослин і, намагаючись домогтися скорішого змикання дослідних культур, рекомендували розміщувати дослідні рослини за схемою 3 x 1 м, що забезпечить повне змикання культур у віці 8–10–12 років.

Водночас наведені матеріали наших досліджень свідчать, що з початку створення випробних культур дуже важливо забезпечити вільний ріст дерев хоча б у перші 20–25 років, коли генетичні або спадкові властивості дослідних сімей і навіть окремих дерев виявлятимуться без впливу ефекту підгону сусідніх дерев, що гарантує можливість виявлення кращого росту дослідних потомств, особливо в короткі та середні терміни.

Виділені нами елітні дерева слід вивчати до віку стиглості й закласти нові випробні культури матеріалом з цих самих плюсових дерев. Уже нині ці дерева можна використати для штучного перехресного запилення й одержання прямих і зворотних внутрішньовидових гібридів, також потрібно досліджувати ріст їхніх насінневих потомств. Адже при одержанні позитивних результатів росту таких гібридів можна створювати навіть двородинні або двоклонові плантації із задалегідь відомою продуктивністю майбутніх насаджень.

Слід мати на увазі, що виділення елітних дерев ще не вирішує всіх селекційних проблем, тому що закладені з елітних дерев клонові або родинні плантації можуть не дати потрібного селекційного ефекту й давати звичайне потомство, оскільки при перехресному запиленні унікальні комплекси материнських дерев можуть втрачатися. Отже, лише після детальної перевірки елітних дерев на комбінаційну здатність при прямих і зворотних схрещеннях можна приступити до їх використання у нових плантаціях, які дадуть виробництву насіння із задалегідь відомою продуктивністю. Лише після цього можна вирішувати питання про створення лісонасінневих господарств на селекційній основі. Створені у минулому столітті лісонасінневі комплекси вже переросли, так і не давши відповідної віддачі. Слід також розробити методи догляду за цими плантаціями та їх інтенсивної експлуатації [3].

Висновки. При періодичному вивченні 30-річних випробних культур дуба у кварталі 59 Вінницького лісництва, де розміщені насінневі потомства плюсових дерев, до цього часу не вдалося виділити навіть дерев-кандидатів у лісову еліту. На 27-річній родинній плантації при розміщенні дерев 5 x 6 м виділено два елітних дерева, які за діаметром достовірно перевершують контроль. Рекомендується закладати випробні культури плюсових дерев при

розміщенні дерев 5 x 6 або навіть 7 x 7 м, що забезпечить їм вільний ріст і змикання до 25 – 30 років, коли зможуть виявитися спадкові властивості не лише насінневих потомств, але й окремих дерев.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Белоус В. И. Испытательные культуры дуба черешчатого / В. И. Белоус // Лесоводство и агролесомелиорация. – К.: Урожай, 1983. – Вып. 65. – С. 21 – 24.
2. Білоус В. І. Ріст насінневих поколінь плюсових дерев дуба / В. І. Білоус // Лісова, паперова та деревообробна промисловість. – К. 1992. – № 4. – С. 35 – 39.
3. Білоус В. І. Лісова селекція / В. І. Білоус. – Умань, 2003. – 532 с.
4. Давідов М. В. Таблиці ходу росту і товарності насаджень деревних порід України / М. В. Давідов. – К.: Урожай, 1969. – 108 с.
5. Линдквист Б. Лесная генетика в шведской лесоводственной практике / Б. Линдквист. – Реферат 2-го немецкого издания, 1954 Т. II Некрасовой. – Новосибирск, 1958. – 25 с.
6. Никитин К. Е. К вопросу бонитирования насаждений / К. Е. Никитин // Лесной журнал. – 1959. – № 4. – С. 25 – 27.
7. Основные положения методики закладки испытательных культур плюсовых деревьев основных лесообразующих пород. – Воронеж: ЦНИИЛГИС, 1981. – 10 с.

Belous V. I.

STUDY OF HEREDITARY CHARACTERISTICS OF OAK PLUS-TREES BY SEED PROGENY GROWTH

Uman State Agrarian University

Results of investigations of progeny tests of oak in Vinnytsya forestry and growth of seed progeny in the seedling seed orchard are presented. Previously two elite trees are selected.

К е у w o r d s : progeny test, family plantation, elite tree, seed progeny.

Белоус В. И.

ИЗУЧЕНИЕ НАСЛЕДСТВЕННЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ПЛЮСОВЫХ ДЕРЕВЬЕВ ДУБА ПО РОСТУ СЕМЕННОГО ПОТОМСТВА

Уманский государственный аграрный университет

Приводятся результаты исследований испытательных культур дуба в Винницком лесничестве и роста семенных потомств на семейственной плантации. Предварительно выделено два элитных дерева.

К л ю ч е в ы е с л о в а : испытательные культуры, семейственная плантация, элитное дерево, семенное потомство.

Одержано редколегією 19.03.2010 р.

УДК 630*160

Л. В. ПОЛЯКОВА *

АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ ПОПУЛЯЦИЙ В НАСАЖДЕНИЯХ ДУБА ЧЕРЕШЧАТОГО С ПОМОЩЬЮ ВТОРИЧНОГО БИОХИМИЧЕСКОГО ПРИЗНАКА

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

Изучали корреляционную структуру признаков первичного и вторичного обмена в популяциях семян и взрослых насаждений дуба черешчатого. Между содержанием хлорофилла, белка и группой флавонолов отмечена тесная позитивная корреляционная связь. Между первичными метаболитами и группой танинов корреляция негативная. Содержание флавонолов использовали в качестве маркерного признака для анализа генетической структуры популяции согласно уравнению Харди-Вайнберга.

К л ю ч е в ы е с л о в а : дуб черешчатый, популяция, флавонолы, танины.

В литературных источниках встречаются сообщения о необходимости использования для биоиндикации лесных насаждений биохимических параметров, таких как компоненты фотосинтетического аппарата, антиоксиданты, фенольные соединения и др. Считается, что в этом случае можно получить больше информации о состоянии деревьев и более раннюю оценку угрозы для их жизнеспособности как в условиях загрязнения среды, так при распространения заболеваний [19].

Большое значение придается сохранению генетического разнообразия популяций, в частности с помощью анализа признаков, имеющих адаптивное значение [12]. В этом случае приобретает большое значение ранняя фенотипическая селекция, выполняемая с помощью надежных маркерных признаков [8, 17].

Различные виды дуба широко исследуются с точки зрения их устойчивости к разнообразным вредителям и болезням, а также с учетом особенностей генетического популяционного разнообразия и наследования тех или иных полезных качеств.

Многолетнее изучение устойчивости семян и взрослых деревьев дуба черешчатого к мучнистой росе с учетом накопления в листьях различных групп фенольных соединений позволило выявить достаточно четкие различия между устойчивыми и восприимчивыми группами семян и деревьев взрослых насаждений [5]. Проведенные исследования выявили существенное значение для оценки состояния деревьев и семян содержания в листьях гликозидов флавонолов (преобладают кверцетин-3-рамнозид, кверцитрин). Особенностью флавонолов является место их синтеза – хлоропласты, а также способность нейтрализовать радикалы, образующиеся в результате перекисного окисления липидов, то есть осуществлять важную антиоксидантную функцию в хлоропластах [18].

Так как биохимический анализ во всех опытах выполняли на группе семян или деревьев от 20 до 40 особей, то есть объем соответствовал популяционной выборке, оказалось возможным провести анализ генетической структуры популяций ювенильных и взрослых насаждений дуба, а также корреляционной структуры веществ первичного и вторичного метаболизма. Сопоставление популяций семян и деревьев дало возможность проследить за изменением генетической структуры популяций дуба черешчатого с возрастом и таким образом оценить возможную стратегию развития вторичного признака и его участия в состоянии насаждений.

Материалом для анализа служили листья 6-месячных семян и деревьев 80-летних насаждений рекреационного назначения (окр. г. Харькова), в которых рубки ухода не проводятся, и отбор деревьев приближен к естественному. С каждого дерева для анализа собирали по 5 – 16 листьев, которые анализировали индивидуально, составляя затем для каждого дерева усредненную характеристику. Желуди из насаждений Харьковской области (Даниловский опытный гослесхоз УкрНИИЛХА) и Донецкой обл. (Маяцкие дубравы) выращивали на лесной почве в лабораторных условиях при естественном освещении.

* © Л. В. Полякова, 2011

Собранные для анализа листья фиксировали в кипящем этаноле и высушивали до воздушно-сухого состояния, после чего использовали для анализа.

Содержание флавонолов определяли по методу В. В. Беликова [1], содержание белка по окрашиванию с амидо-черным [2], содержание хлорофилла по стандартной методике [3], содержание конденсированных танинов по методу Юлкунен-Тиитто [13].

Содержание гидролизуемых танинов определяли, используя хроматографирование экстрактов листьев на бумаге ФН № 11 (система бутанол-укс.к-та-вода 4 : 1 : 2). После окрашивания хроматограммы ферроцианид комплексом [10] пятна, соответствующие компонентам дигаллоил- и пентгаллоил- глюкозы, вырезали. Содержание вещества измеряли денситометрически на КФК-3, 720 нм, калибровочная кривая построена по галловой кислоте.

Степень гликозилирования флавонолов (показатель СГФ) определяли по ранее описанной методике [5]. Статистическую обработку проводили средствами Excel.

Оценка содержания в листьях семян и взрослых деревьев не только вторичных метаболитов, но и первичных позволила провести корреляционный анализ и получить представление об особенностях связи признаков между собой (табл. 1)

Таблица 1

**Коэффициенты корреляции некоторых биохимических признаков листьев
6-месячных семян дуба черешчатого**

Популяция	ХЛ – ФЛ	ХЛ – Б	ФЛ – Б	ХЛ – h	ФЛ – h
ПС-300. 8.04.08 г. (18 особей)	0,85**	0,88**	0,73**	0,46*	0,48*
ПМ – Даниловский лесхоз. 16.05.08 г. (24 особи)	0,9**	0,48*	0,49*	0,11	0,18
ПС-100. 13.05.09 г. (18 особей)	0,65**	0,66**	0,67**	0,1	0,12
ПМ – Маяцкие дубравы. 13.05.09 г. (30 особей).	0,91**	0,5*	0,485*	0,52*	0,53*

Примечания: ХЛ – хлорофилл; Б – белок; ФЛ – флавонолы; h – высота семян. ** и * – уровни значимости 0,01 и 0,05. ПС – полусибовое потомство отдельных деревьев; ПМ – потомство от свободного скрещивания в панмиктичных популяциях.

Данные табл. 1 показывают наличие очень тесной связи между уровнем содержания в тканях листа хлорофилла (ХЛ) и флавонолов (ФЛ), что хорошо согласуется с тем, что местом синтеза флавонолов являются хлоропласты. Содержание ХЛ и белка (Б) связаны между собой менее тесно, так как в большинстве определений уровень связи был ниже. Примерно на таком же уровне находится корреляция Б и ФЛ. Так как ХЛ и Б составляют значительную часть первичных метаболитов, важных в формировании общей продуктивности растения, эти компоненты показывают положительную корреляцию с интегральным показателем ростовой активности семян – высотой. Положительная корреляционная связь с высотой оказалась характерной и для группы вторичных метаболитов – ФЛ, вероятно, отчасти из-за тесной связи синтеза этих компонентов с уровнем содержания хлорофилла. В целом, содержание двух групп первичных метаболитов, одной из групп вторичных – ФЛ и высоты 6-месячных семян имеют позитивную корреляционную структуру признаков, хотя в двух случаях корреляции с высотой были незначительны (0,10 – 0,18).

Отмеченная положительная корреляция содержания флавонолов и высоты семян указывает на положительную в целом тенденцию соответствия повышенного уровня флавонолов в листьях более активному росту семян. Эта тенденция подтвердилась при анализе 40 семян дуба 2-летнего возраста, выращенных из желудей в полевых условиях (табл. 2).

Поскольку 2-летние семена (табл. 2) выращены в полевых условиях, действие естественного стабилизирующего отбора, отраженное в дифференциации по ростовой активности, может рассматриваться как ответная реакция генома особей на действие окружающей среды. Вариабельность семян по высоте оказалась очень высокой – 43,9 %, с варьированием от 3 до 21 см. Достоверная средней силы корреляция с содержанием ФЛ указывает на возможность использования этого биохимического признака как показателя направления усиления его значения при дальнейшем действии естественного отбора.

Таблиця 2

Содержание флавонолов и высота растений в популяции 2-летних сеянцев, выращенных в полевых условиях (Даниловский лесхоз; ФЛ – доля от воздушно-сухого веса листьев, %; h – высота, см)

Популяция 2-летних сеянцев (40 особей)	ФЛ	h ± m	Коэффициент корреляции ФЛ-h
Среднее	0,9 ± 0,07 /	10,0 ± 0,7 /	0,37*
Min – max	0,2 – 1,6	3 – 21	–
CV %	49,2	43,9	

Примечание: * – достоверно при P<0,01.

Литературные данные о возможности использования флавонолов в качестве маркерного генетического признака при изучении особенностей адаптации популяций сосны горной (*Pinus uncinata* L.) к разнообразным местообитаниям [14] послужили основой для проведения аналогичного генетического анализа структуры популяций сеянцев и взрослых насаждений дуба черешчатого согласно уравнению Харди-Вайнберга. Для разделения популяции на группы особей с разной степенью выраженности признака использовали вариационное распределение, согласно которому значение ФЛ в пределах нормы реакции ($x \pm 1\sigma$) было признано соответствующим значению 2pg (аллель Aa), минимальные значения ниже ($x - 1\sigma$) рассматривали как проявление рецессивного аллеля (a), максимальное значение выше ($x + 1\sigma$) – как проявление доминантного аллеля (A). Расчеты частот аллелей выполнены по [6] (табл. 3).

Таблиця 3

Генетическая структура популяций дуба черешчатого по аллельным частотам содержания флавонолов (проверка по уравнению Харди-Вайнберга)

Показатели	Популяции				
	4 месяца. 2001 г.	5 месяцев. 2002 г.	2 года. 2005 г.	50 лет. 2003 г.	80 лет. 2002 г.
Число особей	20	16	48	18	27
Аллельная частота, p*	0,52	0,50	0,52	0,44	0,22
aa/aA/AA – теоретические частоты, t	4,5–10–5,5	4–8–4	13–16–11	4–8–6	1,4–9–16,6
Фактические частоты	4–13–3	5–6–5	10–22–8	2–12–4	1–15–11
Проценты	20–65–15	31–38–31	25–55–20	11–67–22	4–55–41
$\chi^2_{0,05} = 3,84$	2,08	0,65	3,5	3,3	3,65

* – частота аллеля a (низкий уровень флавонолов); t – теоретические частоты согласно уравнению Харди-Вайнберга.

Материалы табл. 3 показывают, что частота рецессивного аллеля "a" в ювенильных сеянцах практически равна частоте доминантного аллеля "A", то есть популяция сеянцев от свободного скрещивания (панмиктичная популяция) генетически уравновешена. Однако по мере действия стабилизирующего отбора более слабые особи элиминируются из состава популяции, а более сильные остаются. Наши предыдущие данные показали, что в листьях дуба содержание ФЛ имеет корреляционные связи с ХЛ и с высотой сеянцев (табл. 1). Исходя из этого, следовало ожидать, что элиминируются из состава популяции прежде всего особи с низким содержанием ФЛ в листьях, так как это связано с пониженным содержанием ХЛ и Б. Это подтверждают наблюдаемые и теоретически ожидаемые числа особей популяции с разными генотипами: с возрастом соотношение генотипов меняется в пользу доминантного аллеля "A", а доля рецессивного аллеля "a" заметно снижается – с частоты 0,5 в ювенильных популяциях до 0,22 в популяции дуба 80-летнего возраста.

Корреляционная связь трех анализируемых групп веществ может быть представлена графически, что позволяет отметить аддитивность фенотипического проявления данных признаков. В качестве примера приведены графики изменения содержания Б и ФЛ в зависимости от содержания хлорофилла в листьях двух ПМ популяций 6-месячных сеянцев, желуди для которых были собраны в отдаленных друг от друга местообитаниях – Маяцкие дубравы (Донецкая обл.) – 30 особей (рис. 1А) и Даниловский лесхоз – 24 особи (Харьковская обл.) (рис. 1Б).

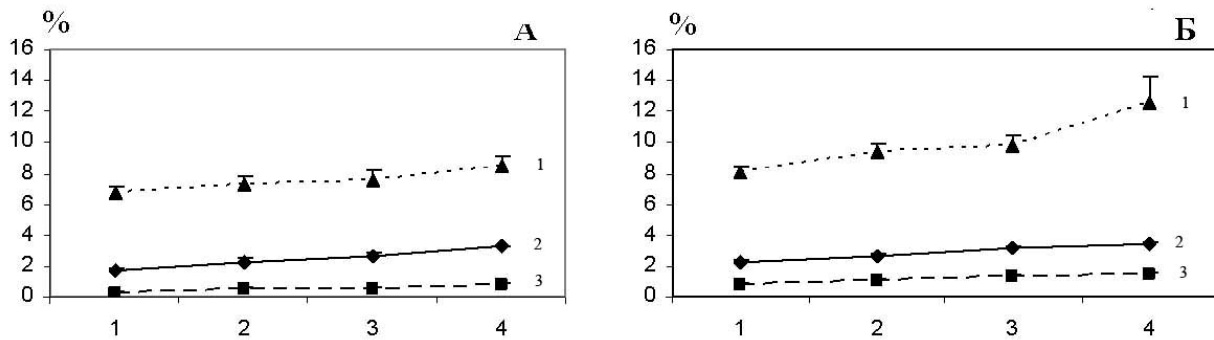


Рис. 1 – Содержание хлорофилла, флавонолов и белка в листьях 6-месячных сеянцев дуба черешчатого в зависимости от уровня содержания хлорофилла в параметрах нормального распределения признака: 1 группа – ниже уровня $x-1\sigma$; 2 – 3 группы – в пределах адаптивной нормы реакции признака – $x-1\sigma$ и $x+1\sigma$ соответственно; 4 группа – содержание хлорофилла выше значений $x+1\sigma$ (А – Донецкая обл.; Б – Харьковская обл.; 1 – белок; 2 – хлорофилл; 3 – флавонолы)

Рис. 1А, 1Б показывает, что в обеих популяциях при увеличении содержания хлорофилла в каждой группе особей происходит увеличение содержания флавонолов и белка, достигая максимума в 4-й группе. Одновременное последовательное возрастание содержания ХЛ, ФЛ и Б может указывать на аддитивное регулирование синтеза этих веществ в тканях листа дуба [17], то есть представлять собой коадаптивный комплекс, участвующий в приспособлении особей к среде обитания. При этом в каждом местообитании складывается собственный коадаптивный комплекс, который отличается уровнем накопления каждой группы веществ, что связано с эволюционным приспособлением к конкретному местообитанию материнского насаждения (табл. 4).

Таблица 4

Содержание хлорофилла, белка и флавонолов в листьях 6-месячных сеянцев дуба (к воздушно-сыхому весу, %)

Популяция	ХЛ	Б	ФЛ
Маяцкие дубравы. Донецкая обл. (30 особей)	2,52 ± 0,11	7,52 ± 0,15	0,53 ± 0,04
Даниловский лесхоз. Харьковская обл. (24 особи)	2,90 ± 0,07	9,70 ± 0,44	1,16 ± 0,04
Превышение, %	115	129	219
t_{st}	2,9	4,7	17,2

Примечания: ХЛ – хлорофилл; Б – белок; ФЛ – флавонолы.

Достоверные различия (табл. 4) по содержанию каждой группы веществ в ПМ сеянцах из разных местообитаний могут свидетельствовать о различии биохимических механизмов приспособления материнских насаждений в разных условиях произрастания. Однако внутри каждой обособленной группы сеянцев, несмотря на разный уровень содержания компонентов, сохраняются все отмеченные тенденции: по мере повышения уровня хлорофилла в листьях растет содержание белка и вторичных метаболитов – флавонолов, что ранее было отмечено высокими и средними положительными коэффициентами корреляции (см. табл. 1). Наиболее значительные различия затрагивают группу вторичных метаболитов – флавонолов, что подтверждает значение этих веществ в адаптации к конкретному местообитанию.

Ранее нами было установлено [4], что пониженный уровень содержания флавонолов сопровождается, как правило, низким уровнем показателя степени гликозилирования флавонолов (СГФ). Последний показатель отражает относительную активность фермента гликозил-трансферазы, отвечающей за гликозилирование флавонолов, то есть перевод наиболее токсичной для многих инфекций агликоновой структуры в нетоксичную гликозилированную [9]. Многочисленные анализы популяций 4 – 6-месячных и взрослых насаждений показали, что устойчивость к мучнистой росе связана, как правило, с наиболее низкими для популяции показателями СГФ (табл. 5, 6).

Таблиця 5

Характеристика 6-місячних сеянців дуба черешчатого по показателям СГФ, содержанию флавонолов, высоте сеянцев и устойчивости к мучнистой росе

Группа сеянцев	Показатели СГФ	Флавонолы, %	Высота, см	Устойчивость, баллы
1	< 17	0,84 ± 0,03	22,0 ± 1,8	3,7 ± 0,67
2	17,1 – 25	1,14 ± 0,05	23,1 ± 1,9	3,5 ± 0,38
3	25,1 – 32	1,2 ± 0,11	25,8 ± 2,2	2,3 ± 0,18*
4	> 32	1,33 ± 0,09*	25,3 ± 3,1	2,3 ± 0,34*

Примечания: устойчивость к мучнистой росе определяли визуально по степени инфицирования листьев мучнистой росой: 1 балл – очень сильное поражение; 2 – сильное; 3 – среднее; 4 – слабое; 5 – очень слабое.

* – различия достоверны на 95 %-ном уровне.

Таблиця 6

Содержание флавонолов (гликозилированная форма, %), агликонов (%) и степень гликозилирования флавонолов (относительная величина соотношения ФЛ и АГЛ) в листьях 80-летних деревьев дуба черешчатого

Группа деревьев	ФЛ	АГЛ	СГФ
Устойчивая (13 особей)	1,1 ± 0,04	0,14 ± 0,006	7,8 ± 0,4
Восприимчивая (14 особей)	1,45 ± 0,07	0,1 ± 0,012	14,5 ± 0,6
t_{st}	5,6	3,1	9,3

Данные табл. 5 и 6 показывают, что во всех случаях сравнения пониженный уровень содержания ФЛ в листьях сеянцев или деревьев и низкий уровень СГФ соответствует повышенной устойчивости особей к патогену мучнистой росы. Сравнивая данные генетического анализа популяций (табл. 4) с уровнем ФЛ и устойчивостью, можно отметить, что по мере старения популяции происходит возрастание доли особей с повышенным уровнем ФЛ и, соответственно, с пониженной устойчивостью к инфекции мучнистой росы. Постепенная элиминация из состава популяции особей с низким уровнем ФЛ, с одной стороны, снижает генетическое разнообразие популяции, а с другой – повышает общую восприимчивость взрослого насаждения к данной инфекции. Повышение восприимчивости может быть связано также с сохранением в популяции особей с высоким уровнем не только ФЛ, но и ХЛ. В ряде исследований установлено, что активность патогена возрастает по мере увеличения содержания ХЛ в листьях [16, 20].

Выполненные анализы показали не только участие биохимических признаков в формировании механизма, определяющего устойчивость либо восприимчивость сеянцев и деревьев дуба к патогену мучнистой росы, но и то, что определяемый вторичный биохимический признак – ФЛ – может рассматриваться как маркерный генетический признак, позволяющий проследить за динамикой структуры популяции с возрастом.

Однако представление об участии флавонолов в формировании структуры популяции сеянцев и насаждений дуба не может быть полным без рассмотрения других групп соединений, присутствующих в листьях – это конденсированные и гидролизуемые танины, содержание которых может достигать 1 – 2 и 3 – 5 % соответственно. Корреляционная связь этих групп веществ с веществами первичного обмена во всех случаях определения была негативной (табл. 7).

Материалы табл. 7 показывают, что реальная корреляционная структура первичных и вторичных метаболитов неодинакова для разных признаков. Приведенные здесь группы веществ синтезируются не в хлоропластах, а в цитозоле клетки, поэтому трудно ожидать тесной корреляционной связи с хлорофиллом, как это отмечено во всех случаях с группой флавонолов. Наблюдаемая корреляционная связь для танинов конденсированной и гидролизуемой групп с веществами первичного метаболизма во всех случаях сравнения негативна. Это свидетельствует о том, что селективное преимущество, получаемое в результате действия стабилизирующего отбора деревьев с повышенным содержанием флавонолов, хлорофилла и белка, будет сопровождаться одновременным снижением уровня танинов обеих групп.

Корреляційна структура ознак первинного (ХЛ, Б) і вторинного (конденсовані таніни – К, гідролізуємі таніни – ГТ) обміну

Популяція, дерево	ХЛ – К	ХЛ – ГТ	Б – К	Б – ГТ	Н – ГТ
600-літнє дерево, 2009, n = 16	- 0,26	- 0,17	- 0,36	- 0,30	–
300-літнє дерево, 2009, n = 16	- 0,64*	- 0,13	- 0,77*	- 0,20	–
4-місячні ПС 600-літнього дерева, 2006 г. n = 30	–	–	–	- 0,22	- 0,28
4мес ПС 300-л дерево, 2006 г. n = 24	–	–	–	- 0,67*	- 0,12
Дуб пушистий, 2009 г., n = 75 (15 дерев'їв)	–	- 0,21*	–	- 0,36*	–

Примечания: в листях 4-місячних сеянців дуба конденсовані таніни (К) практично відсутні; в 2006 г. хлорофіл в листях не визначали; в листях дуба пушистого, проаналізованих в травні, вміст танінів не визначали, так як їх синтез починається в середині червня.

Так як численними дослідженнями встановлено негативний вплив конденсованих танінів на поширення листогризуєчих комах [11, 15], слід очікувати, що більш конкурентоспроможні дерева належать до потенційно більш вразливим не тільки до патогену мушкетерської роси, але і до шкоди комахами. В цьому випадку зниження генетичного різноманіття популяції по одному з ознак вторинного обміну – флавонолам – завдяки встановленої кореляційній структурі ознак може сказатися на загальній стійкості насадження не тільки до патогену мушкетерської роси, але і до листогризуєчих комах.

В останнє час відзначається тенденція до ослаблення дубових лісів на всьому ареалі дуба, в тому числі за рахунок поїдання листя філлофагами, шкоди грибами листя і стволів [7]. Перераховані явища добре узгоджуються з спостережуваною кореляційною структурою ознак первинного і вторинного обміну в листях дуба черешчатого, а також зі зсувом в частотах генів групи флавонолів при старінні популяції. Тенденція елімінації з складу популяції особин з пониженими рівнями вмісту флавонолів (табл. 3) проявляється як селективне переваження особин з підвищеним вмістом флавонолів і первинних метаболітів, але при цьому ослаблену біохімічну захисту внаслідок негативної кореляційної зв'язі з танінами. Додатком до природного відбору є рубки уходу, видаляють відстаючі в ріст дерева, але володіють, завдяки відповідній кореляційній структурі ознак, більш сильним захисним механізмом за рахунок речовин вторинного обміну.

Висновок. Вивчення генетичної структури популяцій сеянців і насаджень дуба показало, що перевага в процесі відбору отримують особини з підвищеним рівнем синтезу флавонолів. Згідно з структурою кореляції ознак такі особини характеризуються більш високим рівнем вмісту білка і хлорофіла. Цей комплекс ознак супроводжується підвищеною рістовою активністю, забезпечуючи селективне переваження в процесі стабілізуючого відбору.

Однак при цьому спостерігається ослаблення насаджень в плані стійкості до інфекції мушкетерської роси. Однією з причин може бути зниження генетичного різноманіття за рахунок поступової елімінації з складу насаджень особин з пониженим рівнем однієї з груп вторинних речовин – флавонолів – і, відповідно, пониженим рівнем хлорофіла і білка. Так як речовини первинного обміну мають негативну кореляційну зв'язь з важливими в плані захисту від листогризуєчих комах групами конденсованих і гідролізуємих танінів, відбувається поступове зниження стійкості насадження в цілому. Оскільки при рубках уходу видаляють відстаючі в ріст дерева, можна очікувати більш раннього і суттєвого зниження генетичного різноманіття створюваних насаджень за рахунок зростання в складі популяції частки дерев'їв з підвищеними рівнями хлорофіла і білка, але пониженими рівнями конденсованих і гідролізуємих танінів і тому ослабленими в відношенні біохімічної захисту.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Беликов В. В. Оценка содержания флаванолол-производных в плодах *Silybum marianum* (L.) / В. В. Беликов // Раст.рес. – 1985. – Вып. 3. – С.350 – 358.
2. Бузун Г. А. Определение белка в растения с помощью амидо-черного / Г. А. Бузун, К. М. Джемухадзе, Л. Ф. Милешко // Физиол. Раст. – 1982. – Т.29. – С.198 – 204.
3. Карначук Р. А. Об активности фотосинтетического аппарата некоторых видов *Sedum* L., адаптированных к свету разного качества / Р. А. Карначук, Е. И. Венгеровская, В. М. Постовалова, Т. А. Ревина // Физиол. раст. – 1981. – Т. 28. – С. 66 – 72.
4. Полякова Л. В. Биохимическая характеристика сеянцев дуба черешчатого, используемых для размножения *in vitro* / Л. В. Полякова, Е. А. Губин // Матеріали міжнарод. конф. "Фактори експериментальної еволюції". – К.: Логос, 2008. – Т. 5. – С. 314 – 317.
5. Полякова Л. В. Особливості мікроклонального розмноження сіянців дуба звичайного (*Quercus robur* L.) *in vitro* залежно від показників вторинного обміну / Л. В. Полякова // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2006. Вип. 109. – С. 236 – 243.
6. Рокицкий П. Ф. Введение в статистическую генетику / П. Ф. Рокицкий. – Минск: Вышэйшая школа, 1974. – 445 с.
7. Селочник Н. Н. Факторы деградации лесных экосистем / Н. Н. Селочник. – Лесоведение. – 2008. – № 5. – С. 52 – 60.
8. Andrew R. L. Marker-Based Quantitative Genetics in the Wild? The Heritability and Genetic correlation in Eucalyptus / R. L. Andrew, R. Peacall, J. R. Walles, J. R. Wood, E. J. Knight, W. J. Folg // Genetics. – 2005. – V. 171. – P. 1989 – 1998.
9. Auger M. A. Quantitative variation of taxifolin and its glucoside in *Pinus sylvestris* needles by *Diprion pini* larvae / M. A. Auger, C. Jay-Allemand, C. Bastien, C. Geri // Ann. Sci. For. – 1994. – V. 51. – P. 135 – 146.
10. Butler L. G. Polyphenol concentration in grain leaf and callus tissue of mold-susceptible and mold-resistant *Sorghum* cultivars / L. G. Butler, R. Banclyopadhyry, L. R. Mughogho // J. Agric. Food Chem. –1986. – V. 34. – P. 425 – 429.
11. Forkner R. Feeny revisited: condensed tannins as anti-herbivore defences in leaf-chewing herbivore communities of *Quercus* / R. Forkner, R. Marquis, J. T. Lill // Ecological Entomology. – 2004. – V. 29. – P. 174 – 187.
12. Hamrick J. Factors influencing levels of genetic diversity in woody plant species / J. Hamrick, M. Godt, L. Sherman-Broyles // New Forests. – 1992. – V. 6. – P. 95 – 124.
13. Julkunen-Tiitto R. Phenolic constituents in leaves of northern willows: methods for the analysis of certain phenolics / R. Julkunen-Tiitto // J. Agric. Food Chem. – 1985. – V. 33. – P. 213 – 217.
14. Laurensen J. Flavonoid variability within and between natural populations of *Pinus uncinata* / J. Laurensen, Ph. Lebreton // Bioch. System. Ecol. – 1991. – V. 8. – P. 659 – 664.
15. Lempa K. Rapid herbivore-induced changes in mountain birch phenolics and nutritive compounds and their effects on performance of the major defoliator, *Epirrita autumnata* / K. Lempa, A. Agrawal, J.-P. Salminen, T. Turunen, V. Ossipov, S. Ossypova, E. Haukioja, K. Pihlaja // J. Chem. Ecology. – 2004. – V. 30. – P. 303 – 321.
16. Repka V. L. Chlorophyll-deficient mutant in oak (*Quercus petraea* L.) displays an accelerative hypersensitive-like cell death and an enhanced resistance to powdery mildew disease / V. L. Repka // Photosynthetica. – 2002. – V. 40. – P. 183 – 193.
17. Strauss S. H. Limitations of molecular-marker-aided selection in forest tree breeding / S. H. Strauss, R. Lande, G. Namkoong // Can. J. For. Res. – 1992. – V. 22. – P. 1050 – 1061.
18. Takahama U. Hydrogen peroxide-dependent oxidation of flavonols by spinach chloroplasts / U. Takahama // Plant Physiol. – 1984. – V. 74. – P. 852 – 855.
19. Tausz M. Antioxidative defence and photoprotection in pine needles under field conditions. A multivariate approach to evaluate patterns of physiological responses of natural sites / M. Tausz, M. Jimenez, D. Grill // Physiologia Plantarum. – 1998. – V. 104. – P.760 – 764.
20. Tikkanen O.-P. Phenological variation as protection against defoliating insects: the case of *Quercus robur* and *Operophtera brumata* / O.-P. Tikkanen, R. Julkunen-Tiitto // Oecologia. – 2003. – V. 136. – P. 244 – 251.

Polyakova L. V.

ANALYSIS OF POPULATION STRUCTURE IN *QUERCUS ROBUR* L. STANDS BY THE SECONDARY BIOCHEMICAL TRAIT

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

Correlation structure of some traits of primary and the secondary metabolism was studied in juvenile and mature populations of *Q. robur*. Positive correlation between protein, chloroplast and flavonols content in leaves is proved. Correlation of primary metabolites with condensed and hydrolysable tannins was negative. Content of flavonols was used as a marker trait for analysis of genetic population structure according to Hardy-Weinberg equation.

Key words: *Quercus robur* L., population, flavonols, tannins.

Полякова Л. В.

**АНАЛІЗ СТРУКТУРИ ПОПУЛЯЦІЙ У НАСАДЖЕННЯХ ДУБА ЗВИЧАЙНОГО ЗА ДОПОМОГОЮ
ВТОРИННОЇ БІОХІМІЧНОЇ ОЗНАКИ**

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

Вивчали кореляційну структуру ознак первинного і вторинного метаболізму у популяціях сіянців і дорослих насаджень дуба звичайного. Між вмістом хлорофілу, білку і групою флавонолів відмічено тісний позитивний кореляційний зв'язок. Між первинними метаболітами і групами танінів кореляційний зв'язок має зворотній напрямок. Вміст флавонолів використовували як маркерну ознаку для аналізу генетичної структури популяції згідно із закономірністю Харді-Вайнберга.

К л ю ч о в і с л о в а : дуб звичайний, популяція, флавоноли, таніни.

E-mail: polyakova_lv@mail.ru

Одержано редколегією 19.03.2010 р.

УДК: 630*165

Л. О. ТОРОСОВА, О. М. ПЛОТНІКОВА *

**МОРФОЛОГО-АНАТОМІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ХВОЇ ПСЕВДОТСУГИ
МЕНЗІСА (*PSEUDOTSUGA MENZIESII* (MIRB.) FRANKO)
У ДОСЛІДНИХ КУЛЬТУРАХ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

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

Наведено аналіз результатів лісівничо-таксаційних і селекційних обстежень дослідних культур псевдотсуги Мензіса у Данилівському ДДЛГ. Вивчено морфолого-анатомічні характеристики хвої, зокрема її товщину і ширину, діаметр провідного пучка і товщину кутикули. Виявлено позитивну залежність між лісівничо-таксаційними характеристиками дерев і анатомічними показниками хвої, а саме висотою ($r = 0,56$) та діаметром дерева ($r = 0,53$) і товщиною хвоїнки; висотою ($r = 0,55$) та діаметром дерева ($r = 0,57$) і діаметром провідного пучка.

Ключові слова: псевдотсуга Мензіса, лісівничо-таксаційні характеристики, хвоя, анатомічні показники, кутикула, провідний пучок.

Серед численних інтродукованих у Європі, зокрема в Україні, хвойних порід псевдотсуга Мензіса (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franko) має переваги в лісовому господарстві та зеленому будівництві за швидкістю росту, продуктивністю, цінною деревиною, декоративними та фітонцидними властивостями.

Протягом тривалого часу і донині лабораторія селекції УкрНДЦЛГА веде дослідження з селекції та інтродукції псевдотсуги Мензіса в умовах Лісостепу України. На сході України цей вид представлений у дендропарках, ботанічних садах і дослідних культурах. Так, за даними Харківдіпроагроліс, у Шарівському дендропарку перебуває у доброму стані екземпляр псевдотсуги віком близько 110 років. У дендропарку УкрНДЦЛГА в умовах D₂ 55-річні екземпляри сягають висоти 25,5 м і діаметра 45,2 см [5].

Об'єктом, де представлена значна кількість екземплярів псевдотсуги Мензіса в Харківській області, є дослідні культури у Південному лісництві Данилівського ДДЛГ УкрНДЦЛГА. Ці культури були закладені навесні 1980 року в умовах свіжої діброви з одержаного у 1978 році із США насіння. Ділянка прямокутна. Схема садіння 3,0 x 0,7 м. Навесні 1992 року частину ділянки було пошкоджено пожежею. У 1992-1995 рр. проведено часткове проріджування культур [4]. Нині кількість екземплярів дугласії становить близько 150 дерев.

У попередні роки вивчали особливості росту дослідних культур дугласії, їх якісні показники, стан, селекційну структуру. Зокрема, у 30-річному віці псевдотсуга Мензіса характеризувалася середньою висотою 14,3 м (максимальна – 18,5 м) і середнім діаметром 20,6 см (максимальний – 35,0 см) [3]. Для визначення репродуктивної здатності досліджували специфіку проростання пилкових зерен на штучному середовищі [8]. На ділянці проведено відбір дерев дугласії – кандидатів до плюсових [2]. Усі отримані раніше дані свідчать про добру адаптованість псевдотсуги Мензіса до цих природно-кліматичних і лісорослинних умов.

На морфолого-анатомічному рівні в Україні донині псевдотсугу в культурах не вивчали. Для таких досліджень було обрано хвою, як орган з низькою чутливістю до змін умов довкілля та який визначає розвиток інших органів рослини. Важливим є виявлення кореляційних зв'язків між лісівничо-таксаційними характеристиками дерев псевдотсуги і анатомічними показниками хвої.

Навесні 2010 року для морфолого-анатомічних досліджень хвої з 10 дерев дугласії з південного боку крони із середньої її частини було зрізано гілки. Для кожного дерева визначали довжину 50 штук хвоїнок. На поперечних перерізах хвоїнок визначали ширину, товщину, діаметр провідного пучка хвоїнки й товщину кутикули (рис. 1), для вимірювання використовували по 30 зрізів.

* © Л. О. Торосова, О. М. Плотнікова, 2011

За загально прийнятою методикою [7], перпендикулярно осі хвоїнки у її середній частині за допомогою скальпеля або леза робили тонкі зрізи, які на предметному склі вміщували у суміш води, гліцерину та спирту у співвідношенні 1:1:1, накривали покривним скельцем і вивчали під мікроскопом Axiostar plus Carl Zeiss. При збільшенні у 500 разів робили мікрофотографії, які обробляли за допомогою програми Axiovision 4.6.

Статистичний аналіз даних проводили за t-критерієм Стьюдента [1].

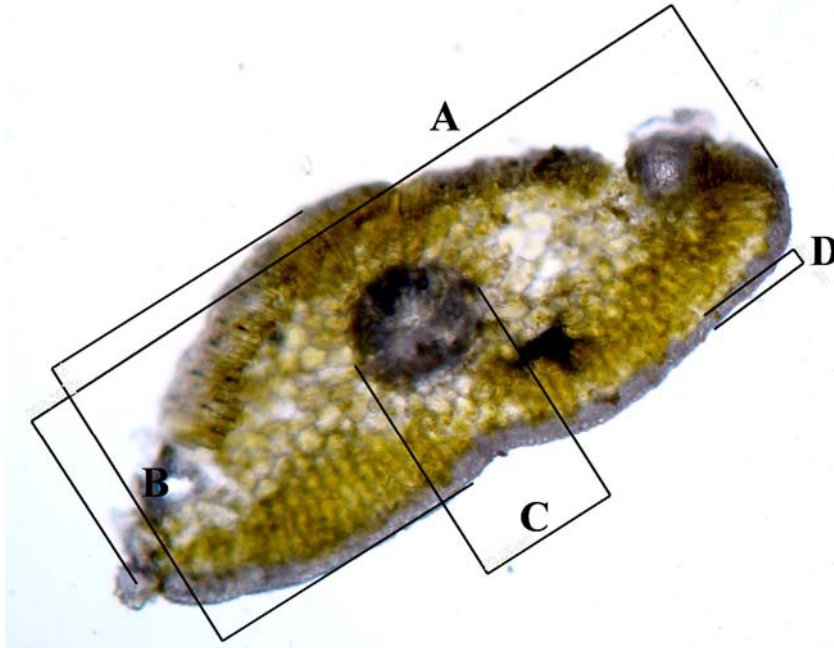


Рис. 1– Вимірювання анатомічних показників хвої: **A** – ширина хвоїнки, **B** – товщина хвоїнки, **C** – діаметр провідного пучка, **D** – товщина кутикули

Для кожного з відібраних дерев було визначено таксаційно-селекційні показники. Так, у віці 32 років (табл. 1) висота дерев дугласії становила 13 – 19 м. Діаметр дерев коливався в межах від 19,1 до 28,6 см. Значна частка екземплярів псевдотсуги доброго стану. За селекційною структурою переважали мінусові дерева, у більшості виявлено вади стовбурів – вилки, пасинки, кривизну. Дерев вступили у стадію репродукції. На відкритих місцях ділянки спостерігався поодинокий самосів дугласії. Найкращим з обстежених виявлено дерево 1-6, яке відібрано як кандидат у "плюсове".

Таблиця 1

Таксаційно-селекційні характеристики окремих варіантів дугласії Мензіса

Варіант	Висота дерева, м	Діаметр дерева, см	Клас Крафта	Селекційна категорія	Стан
9-2	16,0	24,5	3	4	3
9-15	16,0	24,5	2	4	2
11-10	16,5	25,5	2	3	2
11-16	13,0	19,1	4	4	3
11-18	17,0	27,1	1	4	2
1-1	19,0	28,6	3	4	2
1-6	19,0	28,6	1	2	1
5-1	17,0	28,3	1	2	1
6-15	17,5	23,6	2	4	2
10-1	17,0	25,5	2	2	2

Характерною рисою мінливості ознак хвойних видів є слабка взаємозалежність їх варіювання, низький ступінь корелятивних зв'язків [4]. Зазвичай, залежність між ознаками в межах одновікового деревостану відсутня. Така закономірність дуже ускладнює селекційну роботу з деревними породами, оскільки відбір можна вести переважно лише за прямими

ознаками. Саме з цієї причини, дуже цінним є виявлення кореляції між ростовими характеристиками дерев та іншими показниками.

Анатомічні показники хвої є доволі стійкою ознакою, з низьким рівнем варіювання, що свідчить про високий ступінь незалежності їх від умов зовнішнього середовища. Тобто, варіювання розмірів більше пов'язане з ендогенними факторами (прояв генотипу). При цьому, довжина хвої ознака більш мінлива, порівняно з анатомічними характеристиками поперечного перерізу.

За літературними даними [6], довжина хвої дерев дугласії з території природного ареалу (Канада) становить 18 – 26 мм. Результати проведених нами вимірювань довжини хвої дугласії (табл. 2) свідчать, що найкоротшою хвоєю характеризується дерево 1-1 (20,3 мм), найдовшою – 11-18 (27,7 мм). Коефіцієнт варіації цього показника дуже низький (за шкалою С. О. Мамаєва [6]) і коливається у межах 3,54 – 9,96 %. Взаємозв'язку довжини хвої та таксаційних показників не простежується.

Таблиця 2

Довжина хвої дерев псевдотсуги Мензіса

Варіант	Довжина хвої, мм		Cv, %	t _{fact} *
	М	± m		
9-2	27,2	± 0,14	3,54	21,803
9-15	25,5	± 0,25	6,85	13,719
11-10	20,4	± 0,26	8,98	0,114
11-16	25,8	± 0,25	6,85	14,348
11-18	27,7	± 0,25	6,51	19,259
1-1	20,3	± 0,29	9,96	
1-6	24,9	± 0,25	7,00	12,068
5-1	23,1	± 0,18	5,57	8,209
6-15	24,1	± 0,23	6,73	10,371
10-1	22,1	± 0,22	7,08	4,824

* – порівняння отриманих даних з деревом із найкоротшою хвоєю (1-1); t_{теор 0,01} = 2,39.

Результати вимірювання анатомічних показників поперечного перерізу хвої окремих дерев псевдотсуги Мензіса наведено у табл. 3.

Найбільшу ширину хвоїнки виявлено у дерева 1-6 (1,63 мм); найменшу – у дерева 9-2 (1,42 мм). Коефіцієнт варіації показника дуже низький – 3,48 – 8,94 %. Найменшу товщину хвоїнки визначено у дерева 11-10 (0,52 мм), найбільшу – у дерева 1-6 (0,74 мм). Таким чином, найбільша площа поперечного перерізу хвоїнки характерна для дерева 1-6, яке відібране як кандидат у плюсові.

Таблиця 3

Анатомічні показники поперечного перерізу хвої дерев псевдотсуги Мензіса

Варианти	Ширина хвої, мм				Товщина хвої, мм				Діаметр провідного пучка, мм			
	М	m	Cv, %	t-fact	М	m	Cv, %	t-fact	М	m	Cv, %	t-fact
9-2	1,42	0,018	5,66		0,60	0,015	10,90		0,31	0,006	8,63	
9-15	1,48	0,019	5,83	2,31	0,55	0,010	7,83	3,01	0,30	0,005	7,92	0,92
11-10	1,49	0,016	4,89	2,80	0,52	0,010	8,15	4,37	0,30	0,006	8,64	1,56
11-16	1,56	0,012	3,48	6,19	0,58	0,006	4,43	1,55	0,28	0,004	6,08	4,56
11-18	1,57	0,021	5,85	5,57	0,66	0,012	8,38	2,94	0,36	0,006	7,49	5,52
1-1	1,61	0,016	4,34	7,94	0,63	0,008	5,60	1,70	0,30	0,005	7,99	0,84
1-6	1,63	0,016	4,37	8,72	0,74	0,006	3,39	8,86	0,33	0,006	8,58	2,34
5-1	1,53	0,015	4,49	4,65	0,71	0,008	4,89	6,67	0,34	0,006	7,55	3,30
6-15	1,56	0,030	8,64	3,87	0,68	0,008	5,50	4,46	0,34	0,007	8,83	2,97
10-1	1,43	0,026	8,22	0,38	0,59	0,011	8,50	0,85	0,33	0,010	13,75	1,42

* – порівняння отриманих даних з деревом 9-2; t_{теор 0,05} = 1,70; t_{теор 0,01} = 2,46.

Літературні дані про зміни анатомічних характеристик хвої дугласії з віком [10] свідчать, що для молодих дерев характерна довша хвоя, ніж для старих, але показники поперечного перерізу хвоїнок збільшуються з віком.

Діаметр провідного пучка хвоїнки коливається у межах 0,28 – 0,36 мм, коефіцієнт варіації низький – 6,08 – 13,75 %.

Покривні тканини є основним бар'єром між навколишнім середовищем, внутрішніми органами хвої, саме з цієї причини їх стан може бути дуже важливою діагностичною ознакою. Кутикула – жироподібний шар на поверхні листя, який утворюється клітинами епідерми і виконує захисні функції. Кутикула запобігає надлишковому випаровуванню вологи, обмежує та частково регулює газообмін з навколишнім середовищем [9].

У результаті проведених обмірів визначено, що товщина кутикулярного шару хвої дугласії коливається в межах 3,98 – 4,67 мкм. Взаємозв'язок із таксаційними характеристиками не виявлено.

Проведений кореляційний аналіз зв'язків лісівничо-таксаційних характеристик дерев з анатомічними показниками хвої виявив тенденцію до позитивного зв'язку між:

- товщиною хвоїнки та висотою дерева ($r = 0,56$) і діаметром дерева ($r = 0,53$);
- діаметром провідного пучка та висотою і діаметром дерева (0,55 та 0,57 відповідно).

У випадку підтвердження цих результатів у подальших дослідженнях ці показники хвої доцільно буде використовувати для прогнозування ростових характеристик дерев.

Висновки

1. У дослідних культурах псевдотсуги Мензіса найкоротшою хвоєю характеризується дерево 1-1 (20,3 мм), найдовшою – 11-18 (27,7 мм). Коефіцієнт варіації цього показника коливається у межах 3,54 – 9,96 %.

2. Найбільшу ширину хвоїнки виявлено у дерева 1-6 (1,63 мм); найменшу – у дерева 9-2 (1,42 мм). Коефіцієнт варіації показника – 3,48 – 8,94 %.

3. Найменшу товщину хвоїнки визначено у дерева 11-10 (0,52 мм), найбільшу – у дерева 1-6 (0,74 мм).

4. Діаметр провідного пучка хвоїнки коливається у межах 0,28 – 0,36 мм, коефіцієнт варіації – 6,08 – 13,75 %.

5. Виявлено тенденції до позитивного зв'язку між лісівничо-таксаційними характеристиками дерев і анатомічними показниками глиці, а саме:

- товщиною хвоїнки та висотою дерева ($r = 0,56$) і діаметром дерева ($r = 0,53$);
- діаметром провідного пучка та висотою і діаметром дерева (0,55 та 0,57 відповідно).

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Атраментова Л. О. Статистические методы в биологии: учебник [для студ. высш. уч. зав.] / Л. А. Атраментова, О. М. Утевская – Горловка: ЧП "Видавництво Ліхтар", 2008. – 248 с.
2. Лось С. А. Відбір кандидатів у плісові дерева псевдотсуги Мензіса у дослідних культурах на північному сході України / С. А. Лось, В. Г. Григор'єва // Биологический вестник: Материалы XVI Международной научной конференции «Роль ботанических садов в изучении онтогенеза интродуцированных растений». – 2008. – том 12. – № 2. – С. 29 – 30.
3. Лось С. А. Оцінка перспективності хвойних інтродуцентів для створення штучних насаджень на північному сході України / С. А. Лось, Н. Ю. Висоцька, В. Г. Григор'єва, І. В. Золотих // Відновлення порушених природних екосистем. Матеріали Третьої міжнародної конференції. – 2008. – С. 337 – 343.
4. Лось С. А. Попередні результати випробувань глицевих інтродуцентів у Харківській області / С. А. Лось, С. І. Мусієнко // Проблеми екології лісів і лісокористування на Поліссі України. – Житомир: Волинь, 2002. – Вип. 3 (9). – С. 62 – 66.
5. Лось С. А. Ріст і стан 7-річних потомствкращих дерев псевдотсуги Мензіса на північному сході України / С. А. Лось, В. Г. Григор'єва, О. М. Касай // Інтродукція, селекція та захист рослин: Матеріали другої Міжнародної наук. конф., 6 – 8 жовтня 2009 р. – Донецьк, 2009. – Т. 2. – С. 34 – 39.
6. Мамаев С. А. Формы внутривидовой изменчивости древесных растений (на примере семейства Pinaceae на Урале) / С. А. Мамаев. – М.: Наука, 1973. – 284 с.
7. Паушева З. П. Практикум по цитологии растений / З. П. Паушева – М.: Колос, 1970. – 255 с. с илл.
8. Горосова Л. О. Репродуктивна здатність та життєздатність пилюк псевдотсуги Мензіса (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franko) в умовах Північного Сходу України / Л. О. Горосова, О. М. Касай // Промислова ботаніка: стан та перспективи розвитку: М-ли VI міжнар. конф., 4 – 7 жовтня 2010 р. – Донецьк, 2010. – С. 471 – 473.

9. Эсау К. Анатомия растений / К. Эсау // [под редакцией и с предисловием проф. Л. В. Кудряшова]. – М.: Мир, 1969. – 564 с.

10. Apple M. Needle anatomy changes with increasing tree age in Douglas-fir / M. Apple, K. Tiekotter, M. Snow and other // Tree Physiology: Heron – Publishing Victoria, Canada. – 2002. – № 22. – P. 129 – 136.

Torosova L. A., Plotnikova E. N.

MORPHOLOGICAL AND ANATOMICAL CHARACTERISTICS OF OF DOUGLAS-FIR'S (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franko) NEEDLES IN TEST PLANTATIONS OF THE KHARKOV REGION.

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

Analysis of results of forestry and selection researches of Douglas-fir in test plantation in Danilovsky Experimental Enterprises was presented. Morphological and anatomical characteristics of needles, in particular, its thickness and width, diameter of spending bunch, thickness of cuticle were studied. The tendency to dependence between growth characteristics of trees and anatomic indicators of needles was found out, such as: thickness of the needle and tree heights ($r = 0,56$) and diameter of the trees ($0,53$); diameter of a vascular bundle and diameter and tree height ($0,55$ and $0,57$ accordingly).

Key words: Douglas-fir, forestry characteristics, needles, anatomic indicators, cuticle, vascular bundle.

Торосова Л. А., Плотникова Е. Н.

МОРФОЛОГО-АНАТОМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ХВОИ ПСЕВДОТСУГИ МЕНЗИСА (*Pseudotsuga Menziesii* (Mirb.) Franko) В ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ КУЛЬТУРАХ ХАРЬКОВСКОЙ ОБЛАСТИ.

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

Приведен анализ результатов лесоводственно-таксационных и селекционных исследований культур псевдотсуги Мензиса в Даниловском ГОЛХ. Изучены морфолого-анатомические характеристики хвои, в частности, её толщина и ширина, диаметр проводящего пучка, толщина кутикулы. Обнаружена положительная зависимость между лесоводственно-таксационными характеристиками деревьев и анатомическими показателями хвои, а именно: высотой ($r = 0,56$) и диаметром дерева ($r = 0,53$) и толщиной хвоинки; высотой ($r = 0,55$) и диаметром дерева ($r = 0,57$) и диаметром проводящего пучка.

Ключевые слова: псевдотсуга Мензиса, лесоводственно-таксационные характеристики, хвоя, анатомические показатели, кутикула, проводящий пучок.

Одержано редколегією 10.10.2011 р.

E-mail: selint@uriffm.org.ua; helen-kasai@mail.ru

УДК 630*165.6

Л. І. ТЕРЕЩЕНКО *
ВИПРОБНІ КУЛЬТУРИ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ
У ДП "ГУТЯНСЬКЕ ЛГ" ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

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

Проаналізовано ростові та якісні показники 7-річних випробних культур сосни звичайної. Відмічено тенденцію збереження кращого росту в родинях групи найбільш розвинених однорічних сіянців. Серед представлених 21 родини за чотирма показниками визначено 4 найкращих і 3 найгірших варіанти. Вплив батьків на ріст їх наслідного потомства у цьому віці статистично не доведено.

Ключові слова: сосна звичайна, випробні культури, потомство плюсових дерев, ріст, селекційна оцінка, стан.

При відновленні та розведенні лісу важливим є вирощування садивного матеріалу. Стійкість створюваних насаджень часто залежить від походження та селекційної цінності насіння, яке використано для отримання садивного матеріалу. На думку О. С. Мажули [10], формуванню підвищеної зацікавленості виробництва щодо використання генетично покращеного насіння сприятимуть рекламні акції та економічне стимулювання підприємств. Водночас використання насіння від відібраних за фенотипом плюсових і кращих нормальних дерев ще не є запорукою високої продуктивності та якості майбутніх деревостанів. "Плюсовість" дерева (ПД) іноді обумовлена поєднанням низки сприятливих чинників (мікроумови, відсутність конкуренції тощо), тому без визначення генетичної складової ознак такого дерева результативність вирощування його потомства залишатиметься непередбачуваною. Генетична оцінка за потомством є найбільш важливою та водночас складною проблемою у лісовій селекції.

Багато дослідників [2, 4, 6, 11, 12] указують на низьку ефективність відбору за показниками росту. У багатьох дослідах потомство ПД росте на рівні контролю, а кращі родини незначною мірою перевершують його за висотою, хоча є й інші дані. Так, у Волинській області Г. Т. Криницьким зі співавторами [7] за результатами комплексного оцінювання клонів (33 роки) і родин (27 років) за швидкістю росту і ядерцевою активністю з використанням кластерного аналізу було встановлено, що до кращих належать 24 % клонів і 83,3 % півсібсів. У Рівненській області на різних ділянках потомства 6 із 20 плюсових дерев були найкращими, що дало можливість зарахувати ці плюсові дерева до кандидатів у еліту за середньостроковою попередньою оцінкою [8]. На думку Р. Г. Шеверножука та А. А. Висоцького [13], "високопродуктивні материнські (елітні) дерева можуть стати основою для розвитку плантаційного лісівництва, але не для вирощування лісів у звичайному розумінні".

Метою цієї роботи було здійснення комплексного аналізу динаміки кількісних та якісних показників родин спочатку однорічних сіянців, а потім культур сосни 7-річного віку у кв. 62, в. 1 Гутянського л-ва ДП "Гутянське ЛГ" Харківської області. У культурах представлені потомства 9 клонів плюсових дерев, 11 сібсів і контроль – загалом 21 варіант. Як контроль використано рослини, що вирощені з насіння загального збору клонової насінної плантації (КНП) І покоління у Задонецькому л-ві ДП "Зміївське ЛГ". Представлені на КНП клони репрезентують різні мікропопуляції Харківської області. На цій самій плантації зібрано шишки півсібсових родин. Насіння сібсів заготовлене у випробних культурах, створених у 1987 році В. В. Митроченко в Васищевському л-ві ДП "Жовтневе ЛГ". У випробуваннях задіяні клони плюсових дерев Харківської області (Ск-Скрипаївська, В,Г-Гутянська, М-Мерешанська, Б-Балаклійська, І-Ізюмська ценопопуляції).

Об'єкт і методика. Сіянці сосни було вирощено в теплиці Гутянського лісництва. У 2004 році 3,2 тис. сіянців було висаджено на лісокультурну площу. Ділянка – свіжий нерозкорчований зруб соснового деревостану, тип лісорослинних умов – свіжий сугруд. Дослідні варіанти займають лише частину виділу (0,7 від 5 га). Висаджено 15 рядків

* © Л. І. Терещенко, 2011

завдовжки до 180 м, напрям розміщення рядків – північ-південь. Схема садіння – 0,7 x 2 (подекуди 0,7 x 2,5) м. Недоліком цих культур можна вважати різну кількість рослин у групах варіантів, що фактично унеможливило повноцінне оцінювання останніх. Однак основною метою створення об'єкта було вивчення ступеня успадкування кількісних та якісних ознак і визначення перспективних варіантів дерев у культурах для залучення їх у подальший селекційний процес. Контролем були саджанці, вирощені із суміші насіння КНП ДП "Зміївське ЛГ".

Оскільки в теплиці було вирощено сіянці із значним варіюванням розмірів (V – 18 – 31%), то при викопуванні у теплиці рослини кожного варіанту розподілили на 3 групи: I – найбільшою мірою розвинені (висота сіянців понад 12,1 см), II – середньо розвинені (висота від 9,1 до 12 см), III – найменшою мірою розвинені (висота від 4 до 9 см). Згідно з ГОСТом 3317-90 сіянці групи I та II можна вважати стандартними. Сіянці окремих груп на ділянці садили окремо. Проведено порівняльний аналіз ростових показників сіянців I, II і III груп у 13 варіантах. Статистичну достовірність відмінностей між групами у варіантах оцінювали за критеріями Ст'юдента та Фішера.

Культури обстежували з визначенням таксаційних та якісних показників. Висоти та діаметри визначали для більшості дерев за допомогою мірної рейки та штангенциркуля. Особин 4 та 5 категорій санітарного стану враховували, але не обміряли. Селекційні категорії дерев і стан визначали за модифікованою шкалою М. М. Вересіна [3] Стан дерев оцінено таким чином:

– відмінний стан (1 бал) – хвоя здорового забарвлення, не уражена, стовбур без ознак пошкодження;

– добрий (2 бали) – хвоя здорового забарвлення, слабо уражена шютте або пошкоджена комахами, незначне пошкодження бокових пагонів (бруньок) пагонов'юном, стовбур без ознак пошкодження;

– задовільний (3 бали) – хвоя переважно здорового забарвлення, уражена шютте або пошкоджена комахами, частина пагонів (бруньок) пошкоджена пагонов'юном, стовбур слабо засмолений;

– ослаблені (4 бали) – хвоя світло-зеленого кольору, частково поникла, наявні сухі гілки, стовбур значною мірою засмолений;

– сухе дерево (5 балів).

Обробку отриманих даних проведено методами параметричної статистики (емпірична крива розподілу близька до кривої нормального розподілу). Порівняльний аналіз вибірок, кореляційний і дисперсійний аналіз здійснено за допомогою програми MS Excel.

За результатами використання методу ранжування варіантів [1] за 4 показниками сумою набраних балів було визначено кращі та гірші потомства. Два перших показники – середні висота, діаметр, третій – частка дерев I – II селекційних категорій, четвертий – індекс стану. Оскільки кількість набраних балів для 21 варіанта теоретично має змінюватися від 4 до 84, то всю вибірку було поділено на 4 класи (групи): 1-ий (лідери) – варіанти, у яких сума балів ≤ 24 ; 2-ий (кращі) – від 25 до 44, 3-ий (середні) – від 45 до 64 балів, 4-ий (гірші) – від 65 до 84.

Результати. Після викопування в теплиці 1-річні сіянці було обміряно. Третина сіянців не мали стандартних розмірів. Можливо, це стало наслідком недостатньо відпрацьованої технології вирощування сіянців у закритому ґрунті, оскільки теплицю щойно побудували. Середня висота надземної частини варіантів варіювала від 7,2 до 12,3 см, найменші екземпляри мали висоту 4 см, найбільші – 21 см. Показник середньої висоти контролю становив 9,8 см (9 місце із 22 варіантів). Достовірно кращими відносно останнього були чотири варіанти (I-512x13-Г, M-5, B-12, B-4x 7-Г), достовірно гіршими – також чотири (B-4, M-5x7-Г, M-2, M-2x13-Г, M-2x7-Г).

Приживлюваність культур восени у рік їх створення, завдяки сприятливим погодним умовам, була високою (92,5 %) [5]. За оцінюванням у 2010 році збереглося 59,2 % рослин від початкової кількості висаджених. Варіювання показника за варіантами – від 11 до 82,2 %.

Найкраще збереглися потомства 7-Г та І-512х13-Г, 16 родин мали збереженість від 50 до 80 % і лише 3: В-16, контроль та М-5х13-Г – 46, 27 і 11 % відповідно. Більшість саджанців випали у перші три роки внаслідок інтенсивного розростання злаків, листяних порід і чагарників.

Збереженість рослин у І групі була найкращою. За середньою висотою рослини групи І виявилися кращими від рослин ІІ, ІІІ груп у 8 (62 %) випадках, за середнім діаметром – 9 (69 %), за обома показниками одночасно – 8 (62 %). Перевага І-ої групи над ІІ-ою за висотою становила в середньому 13,9 % (від 1,8 до 38,1 %) та діаметром – 15,6 % (від 0,7 до 47,8 %), а у випадку кращого росту особин ІІ-ої групи порівняно з І-ою відставання останньої в середньому становило 9,3 % (від 3,3 до 13,3 %) та 12,4 % (від 0,7 до 22,7 %). При порівнянні росту рослин ІІ та ІІІ груп у двох випадках із трьох перевагу мали рослини ІІ групи.

Встановлення статистично достовірної різниці між І – ІІІ групами проведено у парах 9 варіантів (виконання умови несуттєво відмінних дисперсій). З них різниця між групами за ростовими показниками виявилася недостовірною у двох випадках, у двох – достовірною. У трьох випадках різниця була суттєвою лише за висотою та у двох – за діаметром (при тому за іншим показником лише в одному випадку різниця була недостовірною, в чотирьох – у зв'язку із суттєвістю різниці дисперсій визначення не проводили). Таким чином, виявлено чітку тенденцію: кращий ріст найбільш розвинених однорічних сіянців сосни через 6 років після садіння їх на лісокультурну площу зберігається. Відсутність однозначності результату слід, на нашу думку, пояснювати певною різницею в умовах ділянки. Виділ має прямокутну форму, коротшими боками з півночі на південь, з усіх боків оточений стиглим сосновим деревостаном. Випробні культури зосереджені переважно біля східної стіни лісу. Рослини в рядках тут знаходяться в дещо кращих умовах зволоження: тут довше зберігається вологість ґрунту і повітря. Не випадково листяні деревні породи та чагарники (дуб, береза, осика, клен ясенелистий, груша, в'яз, горобина, крушина, малина, ожина, бузина, шипшина) утворюють місцями хащі, хоча щорічно самосів зрізують мотокущорізом. Ближче до центру виділа кількість листяних зменшується, а збільшується щільність злаків і подекуди груп хмелю. Останній поводить себе доволі агресивно: його щорічні пагони, які плетуться по стовбуру до верхівки, практично "душать" дерево, воно фактично припиняє ріст, гине.

Залежно від розташування варіанту на ділянці, варіювання ознак виявилось різним, у напрямку до центру виділу – сильнішим.

Криві розподілу частот за висотою та діаметром мають позитивну асиметрію та негативний ексцес. Збіг емпіричних і теоретичних частот рядів задовільний. Варіювання за висотою на ділянці становить 25 % (від 70 до 403 см), за діаметром – 32 % (від 1 до 9 см).

Порівняння росту дослідних варіантів з контролем у 7-річному віці показало, що 17 родин істотно перевершують контроль за висотою та діаметром, лише потомство М-5х13-Г суттєво поступається йому. Отриманий результат може свідчити про невисокі ростові показники контрольних дерев. Оскільки представлені на КНП клони репрезентують різні мікропопуляції Харківської області з різними типами умов росту материнських деревостанів (А₁-С₂), тому потомство таких плюсових дерев у різних умовах росту поводить себе по-різному.

Випробування потомства сосни звичайної загального збору насіння з цієї самої клонової насінної плантації О. С. Мажулою показало недоцільність використання суміші насіння з КНП як окремого варіанту. За результатами вивчення ростових показників випробних культур у ДП "Ізюмське ЛГ" та "Зміївське ЛГ" нею було зроблено висновок про перевагу індивідуального випробування та індивідуального відбору клонів плюсових дерев над груповим, оскільки при випробуванні сумішей насіння клонів цієї плантації у більшості випадків випробування або не дало достовірного результату, або всі суміші були суттєво кращими за контроль (виробничий збір лісгоспів) [11].

Для визначення достовірно кращих і гірших варіантів ми порівняли середні значення показників із середніми висотою та діаметром у випробних культурах ($H = 225,3 \pm 1,4$ см, $D = 45,7 \pm 0,4$ см). Результати порівняння наведено у табл. 1.

За висотою істотне перевищення виявили 7 сібсових родин, істотне відставання – 3 родини. За діаметром істотно кращими були 4 варіанти, істотно гіршими – також 4. За обома показниками істотно кращими родинами виявилися три: Ск-21х13-Г, В-12х7-Г, Б-4х7-Г; істотно гіршими – дві: М-5х13Г, В-16.

Таблиця 1

Ростові показники потомств сосни звичайної у випробних культурах 7-річного віку

Варіант	Середня висота					Середній діаметр				
	M ± m, см	σ	V, %	P, %	t	M ± m, см	σ	V, %	P, %	t
Ск-21х7-Г	214,1 ± 4,0	51,4	24,0	1,9	2,7*	4,5 ± 0,1	1,1	31,1	2,4	0,4
Ск-21х13-Г	245,8 ± 5,7	60,4	24,6	2,3	3,5*	5,0 ± 0,2	1,6	31,5	2,9	3,8**
Ск-21	233,2 ± 7,5	57,8	24,8	3,2	1,0	4,9 ± 0,2	1,5	31,4	4,1	2,0
7-Г	230,9 ± 4,7	44,0	19,0	2,0	0,7	5,0 ± 0,1	1,3	25,4	2,7	3,2*
В-13	224,7 ± 7,0	49,0	21,8	2,4	0,1	4,5 ± 0,1	1,6	30,0	3,3	0,3
В-16	189,0 ± 7,8	41,1	21,7	4,1	4,6**	3,8 ± 0,2	1,3	35,4	6,7	3,0*
В-12	226,9 ± 4,1	44,8	19,7	1,8	0,4	4,4 ± 0,1	1,3	28,8	2,7	1,0
В-12х7-Г	245,6 ± 6,0	58,6	23,9	2,4	3,3*	4,9 ± 0,2	1,6	31,6	3,2	2,3*
М-5х13-Г	188,4 ± 10,1	28,6	15,2	5,4	3,6*	3,1 ± 0,2	0,4	14,6	5,2	8,9**
М-5х7-Г	247,5 ± 6,8	51,6	20,8	2,8	3,2*	4,9 ± 0,2	1,3	26,7	3,5	1,9
М-5х11-3	241,4 ± 6,6	46,5	19,3	2,7	2,4	4,5 ± 0,2	1,2	26,7	3,8	0,2
М-5	221,2 ± 5,9	60,3	27,3	2,7	0,7	4,4 ± 0,1	1,6	35,2	3,4	0,9
М-2	220,5 ± 8,1	55,6	25,2	3,6	0,6	4,9 ± 0,2	1,6	33,8	4,9	1,2
М-2х7-Г	223,8 ± 6,5	55,8	24,9	2,9	0,2	4,5 ± 0,2	1,5	34,1	4,0	0,3
М-2х13-Г	245,8 ± 6,1	53,6	21,8	2,5	3,2*	4,8 ± 0,1	1,3	26,1	3,0	1,6
І-512	220,9 ± 8,4	67,7	30,6	3,8	0,5	4,2 ± 0,2	1,4	32,1	4,0	1,9
І-512х13-Г	240,5 ± 6,2	62,1	25,8	2,6	2,4	4,8 ± 0,1	1,4	30,4	3,3	1,4
І-512х7-Г	214,5 ± 5,9	54,5	25,4	2,8	1,8	4,1 ± 0,2	1,4	34,8	3,8	2,9
Б-4х7-Г	245,4 ± 5,5	50,9	20,7	2,2	3,5*	5,1 ± 0,2	1,4	27,9	3,0	3,4*
Б-4	234,5 ± 19,1	60,5	25,8	8,2	0,5	5,3 ± 0,5	1,7	31,9	10,1	1,4
Контроль	226,2 ± 15,0	–	–	–	–	4,6 ± 0,4	–	–	–	–

Примітка: різниця істотна при $P = 0,999$, * – при $P = 0,99$, ** – при $P = 0,95$.

Серед 4 родин, які в однорічному віці були найкращими за висотою, в культурах не втратила свої переваги половина (Б-4х7-Г, І-512х13-Г). Найгірші у теплиці варіанти через шість років у культурах мали показники на рівні середнього по ділянці. Не виявлено закономірностей щодо росту потомств певних материнських дерев. Наприклад, серед трьох потомств плюсового дерева Ск-21 в одному випадку (Ск-21, вільне запилення) ріст мало відрізнявся від контрольних значень, у другому (Ск-21х13-Г) – варіант мав достовірно кращі показники, у третьому (Ск-21х7-Г) – потомство було достовірно гіршим за висотою. Подібна ситуація також із потомствами інших матерів. Однофакторний дисперсійний аналіз не підтвердив істотного впливу ростових показників матерів на ростові показники потомства.

Неоднозначно виявили себе й потомства сібсів, у яких запилювачем (♂) задіяний певний клон. Серед трьох запилювачів клон 13-Г спочатку було визначено як швидко-, 7-Г – середньо- та 11-3 – повільнорослий. У трьох із чотирьох варіантів (Ск-21х13-Г, М-2х13-Г, І-512х13-Г) потомство росте дійсно краще. Родина М-5х13-Г за ростом значною мірою поступається родинам М-5х7-Г, М-5х11-3 та М-5. Варіант 7-Г виявився кращим за ростом порівняно з варіантом 13-Г.

Порівняння селекційної структури варіантів і контролю (збір з КНП) показало, що не всі кращі за ростом потомства є кращими й за якістю (рис. 1). Лише 5 родин виявилися гіршими від контролю, серед них В-16 та М-5х13-Г є гіршими й за ростом, проте Ск-21х7-Г є серед кращих за ростовими ознаками, а М-5х7-Г – серед кращих за висотою.

Кореляція між середньою висотою та часткою дерев І і II селекційних категорій варіантів виявилася позитивною, середньої сили ($r = 0,38 \pm 0,2$), між середнім діаметром і

часткою дерев I і II селекційних категорій – меншою ($r = 0,37 \pm 0,2$). Для того, щоб зв'язок для існуючої вибірки виявився достовірним, має бути $r \geq 0,39$, тобто істотність зв'язку не доведено.

Оцінювання дерев за селекційними ознаками та загальним станом на ділянці показала, що серед причин погіршення їх якості та стану є пошкодження пагонів пагонов'юном, грибкові ураження хвої, пошкодження стовбурів і пагонів дикими тваринами, жорстка конкуренція з іншими видами рослин. Найбільш розповсюдженою вадою дерев є кривизна стовбурів (31%). Серед інших вад відмічені вилки, пасинки, зрідка – кущоподібні форми (рис. 2).

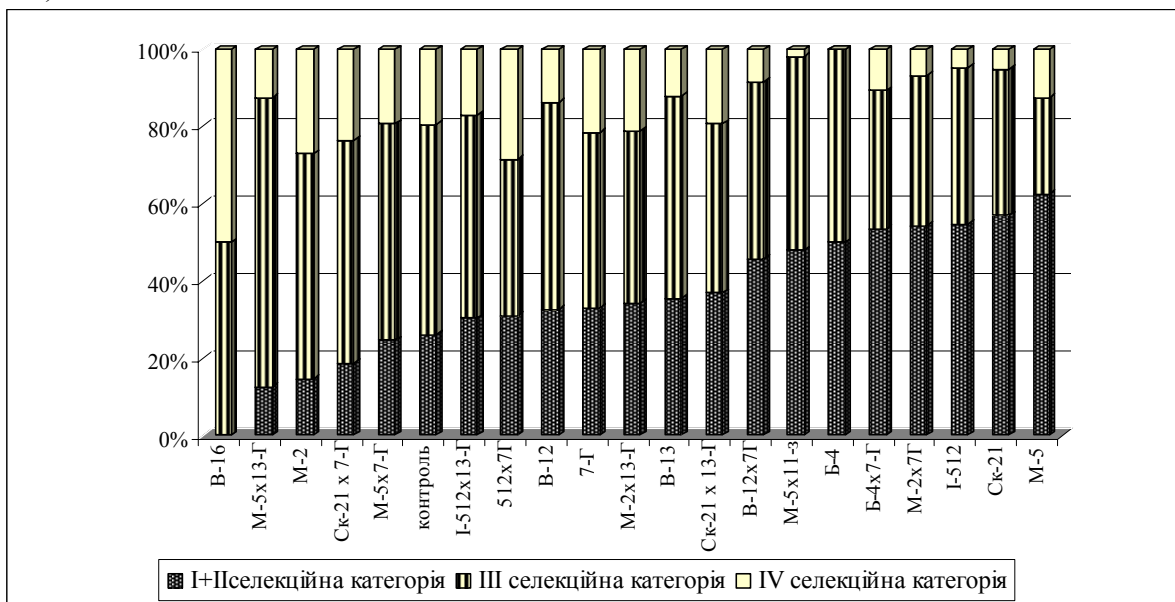


Рис. 1 – Розподіл дерев сосни у варіантах за селекційними категоріями



Рис. 2 – Дерева кращого варіанту (ліворуч) та низької якості стовбура (праворуч)

Розподіл дерев за станом у варіантах відображено на рис. 3. Дерева 1 і 2 категорій та 4 і 5 об'єднані у дві протилежні групи, дерева 3-ої категорії посідають проміжне положення. Якщо у варіанті M-5x11-3 дерев 1 і 2 категорій 70%, то у B-16 – дерев таких немає взагалі. У середньому в родинях налічується 42% дерев відмінного та доброго стану. Варіювання цього показника в родинях становить від 2,2 (M-2x11-3) до 3,5 (B-16) балу.

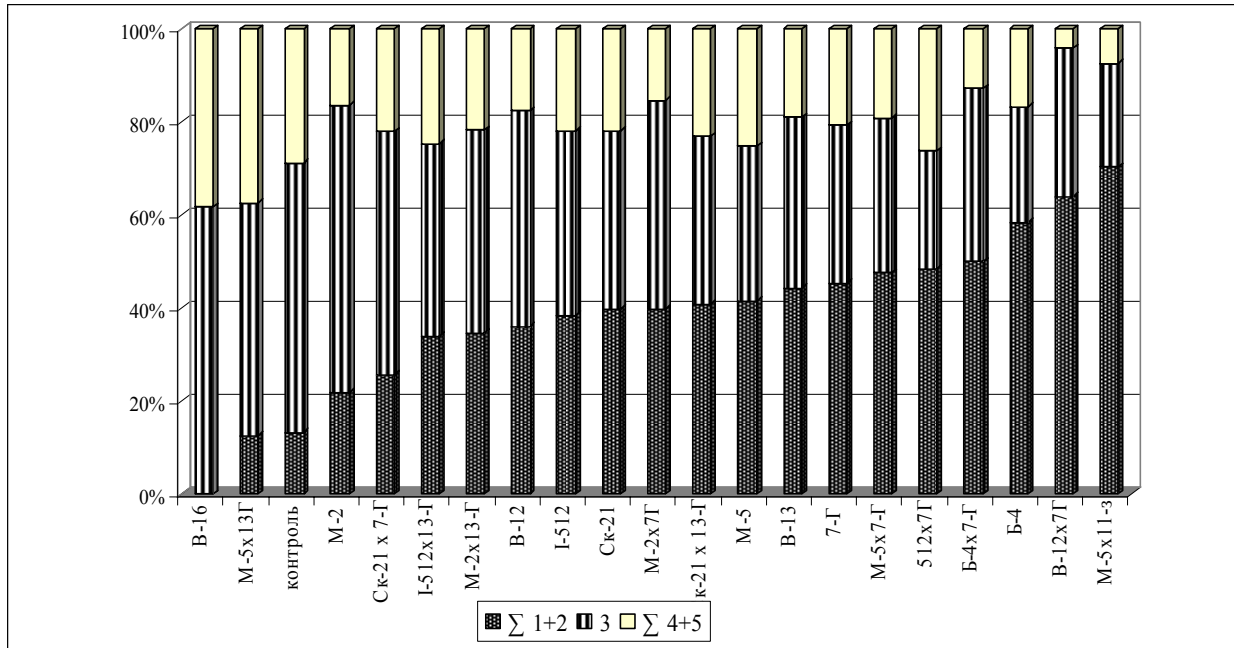


Рис. 3 – Розподіл дерев сосни звичайної за категоріями стану

Ранжування варіантів за показниками росту, якості та стану показало, що до I групи увійшли 4 варіанти (19 %), до II групи – 8 варіантів (38 %), до III – 6 варіантів (29 %). До IV (найгіршої) групи увійшли 3 варіанти (14 %) (рис. 4).

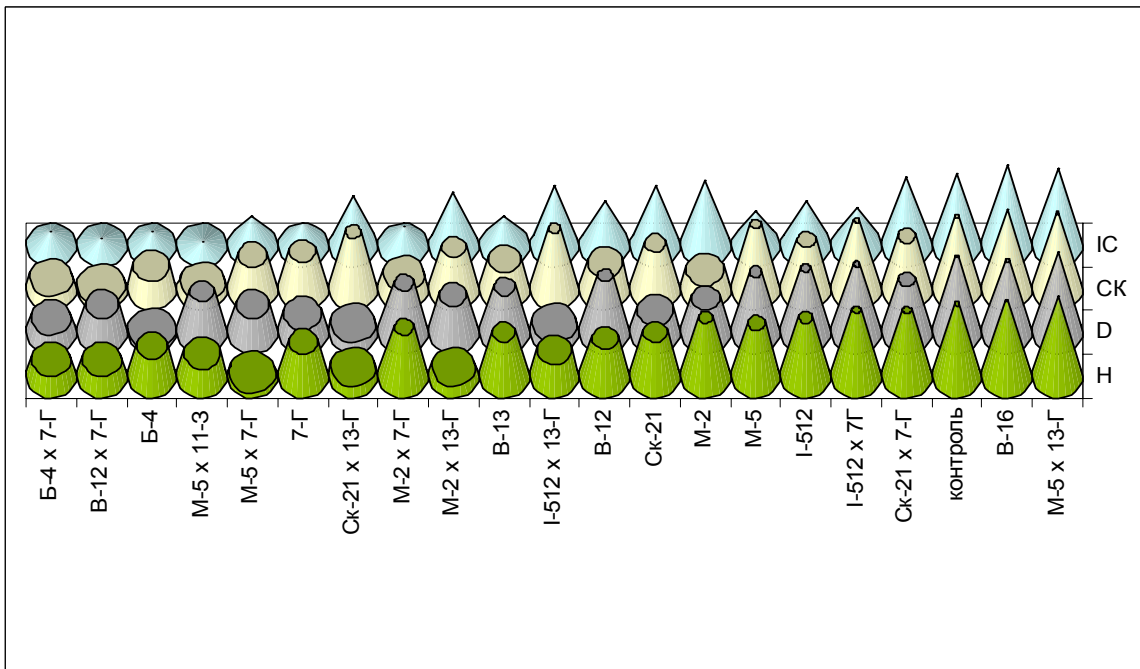


Рис. 4 – Розподіл потомств сосни звичайної за результатами ранжування в порядку зниження рангу (Н – висота, D – діаметр, СК – селекційна категорія, ІС – індекс стану)

Як видно з рис. 4, серед кращих потомств відсутні такі, які б мали абсолютний результат (4 бали). Лідери – Б-4х7-Г, В-12х7-Г, Б-4, М-5х11-3 мають від 15 до 20 балів. Найгірші варіанти – М-5х13-Г, В-16 набрали майже максимальну кількість балів – 81 та 82 з 84; саме ці варіанти були серед тих, у яких більшість 1-річних сіянців виявилися нестандартними. У цих родин, а також у контрольному варіанті збереженість дерев виявилася у 7-річному віці найнижчою. Розподіл варіантів за групами (класами) 1 : 2 : 3 : 4 (лідери : кращі : се-

редні : гірші) виявило співвідношення: 19 : 38 : 29 : 14 (%), тобто перспективними визнано п'яту частину випробуваних потомств.

Висновки.

1. Серед чотирьох варіантів, однорічні сіянці яких у теплиці були найкращими за висотою, у лісових культурах не втратили переваги два (Б-4x7-Г, І-512x13-Г), найгірші варіанти через шість років на лісокультурній площі мали показники на рівні середнього дерева. Група найбільш розвинених спочатку однорічних сіянців у родинях виявила кращі збереженість та інтенсивність росту у випробних культурах, тому сортування садивного матеріалу перед садінням має важливе значення.

2. Невиправданим у досліджених культурах виявилося використання насіння загального збору з КНП І порядку як контроль, оскільки наявні тут клони репрезентують різні мікропопуляції Харківської області з різними типами умов росту материнських деревостанів, – потомство таких плюсових дерев у певних умовах росту виявляє різні результати.

3. Не всі кращі за ростом потомства були серед кращих за якістю стовбурів і станом. Найбільш розповсюдженою вадою дерев визнано кривизну стовбурів (31 %). Статистично доведено, що половина кращих за станом варіантів є кращими й за висотою або діаметром.

4. Дослідження насінневих потомств плюсових дерев сосни звичайної 7-річного віку дали змогу виявити 4 найкращих (4x7-Г, В-12x7-Г, Б-4, М-5x11-З) та 3 найгірших (М-5x13-Г, В-16, контроль КНП) варіанти. Вплив батьків на ріст їх насінного потомства у цьому віці виявився статистично недоведеним. Найнижчу рангову оцінку отримали ті потомства, які на час обмірів мали найгіршу збереженість (при тому, що цей показник не ввійшов до таких, за якими проводили ранжування).

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Атраментова Л. А.* Статистические методы в биологии / Л. А. Атраментова, О. М. Утевская. – Горлівка: ЧП "Видавництво Ліхтар", 2008. – 208 с.
2. *Видякин А. И.* Эффективность плюсовой селекции древесных растений / А. И. Видякин // Хвойные бореальной зоны. – 2010. – XXVII, № 1 – 2. – С. 18 – 24.
3. *Волосянчук Р. Т.* Методичні підходи до оцінки об'єктів збереження генофонду листяних деревних порід *in situ* та їх сучасний стан у Лівобережному Лісостепу України / Р. Т. Волосянчук, С. А. Лось, Л. А. Торосова, Т. Л. Кузнецова, Л. І. Терещенко, І. С. Нейко, В. Г. Григор'єва // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2003. – Вип. 104. – С. 50 – 57.
4. *Гайда Ю. І.* Генетична мінливість показників росту півсібсів *Quercus robur* L. у випробних культурах Західного Поділля / Ю. І. Гайда, С. А. Лось, Л. І. Терещенко, Р. М. Яцик, І. С. Нейко, А. Ф. Ольховський // Науковий вісник НЛТУ України. – 2010. – Вип. 20.2. – С. 23 – 32.
5. Звіт про науково-дослідну роботу по темі №5: "Вдосконалити систему збереження і невиснажливого використання генетичного різноманіття лісових порід" за 2004 рік. № ДР 0100U001025. – Харків, 2004 – 270 с.
6. *Ковалевич А. И.* Итоги и перспективы селекции и семеноводства лесных древесных пород в Белоруссии // Генетика и селекция – на службе лесу: М-лы научно-практ. Конф. – Воронеж, 1997. – С. 154 – 158.
7. *Криницький Г. Т.* Морфометричні та цитогенетичні ознаки вегетативних і насінних потомств плюсових дерев сосни звичайної у Волинській області / Г. Т. Криницький, В. П. Войтюк, В. В. Андреева, О. В. Кичиліук // Науковий вісник НЛТУ України. – 2010. – Вип. 20.16. – С. 207 – 214.
8. *Лазар О. Д.* Вивчення випробних культур 1989 – 1990 років створення на Рівненщині/ О. Д. Лазар, Н. О. Волошинова// Лісівнича наука: витоки, сучасність, перспективи (Матеріали наукової конференції, присвяченої 80-річчю від дня заснування УкрНДЦЛГА (12 – 14 жовтня 2010 р., м. Харків). – Х.: УкрНДЦЛГА, 2010.– С. 118 – 119.
9. *Мажула О. С.* Вивчення росту напівсібсових потомств клонів плюсових дерев сосни звичайної та сумішей їхнього насіння / О. С. Мажула // Лісівництво і агролісомеліорація. – Х.: УкрНДЦЛГА, 2008. – Вип. 112. – С. 170 – 177.
10. *Мажула О. С.* Ключові моменти розвитку лісового насінництва в Україні / О. С. Мажула // Лісівництво і агролісомеліорація. – Х.: УкрНДЦЛГА, 2008. – Вип. 112. – С. 132 – 134.
11. *Самодай В. П.* Мінливість показників півсібсових потомств у селекційних культурах сосни звичайної у лівобережному Лісостепу/ В. П. Самодай // Лісівництво та агролісомеліорація. – Х.: УкрНДЦЛГА, 2010.– Вип. 117. – С. 220 – 223.
12. *Терещенко Л. І.* Внутрішньовидова мінливість та успадкування ознак плюсових дерев сосни звичайної у Харківській області : дис... канд. с.-г. наук: 06.03.01 / УкрНДЦЛГА. – Х., 2006. – 241 с.

13. *Шевриножук Р. Г.* Некоторые итоги, проблемы и перспективы плюсовой селекции сосны обыкновенной / Р. Г. Шевриножук, А. А. Высоцкий // *Лесная генетика и селекция на рубеже тысячелетий* : Тез. докл. науч.-практич. конф. (26 – 29 июля 2001 г.). – Воронеж: НИИЛГиС, 2001. – С. 199 – 209.

Tereshchenko L. I.

RESEARCH OF PROGENY TESTS OF SCOTCH PINE IN "GUTYANS'KE FE" OF KHARKIV REGION

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

Growth and quality characteristics of 7-year progeny test of Scotch pine are analyzed. Tendency of retention the best growth of family group that initially had the most developed seedlings is revealed. Among 21 families, the best four and the worst three variants were determined after four indices. Influence of parents on the growth of their seed progeny in this age group was not statistically proved.

К е у w o r d s : Scots pine, test cultures, progeny of plus trees, growth, selection estimation, condition.

Терещенко Л. И.

ИСПЫТАТЕЛЬНЫЕ КУЛЬТУРЫ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В ГП "ГУТЯНСКОЕ ЛХ" ХАРЬКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

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

Проанализированы ростовые и качественные показатели 7-летних испытательных культур сосны обыкновенной. Отмечена тенденция сохранения лучшего роста в семьях группы изначально наиболее развитых семянцев. Среди представленной 21 семьи за четырьмя показателями определено 4 наилучших и 3 наихудших варианта. Влияние родителей на рост их семенного потомства в этом возрасте статистически не доказано.

К л ю ч е в ы е с л о в а : сосна обыкновенная, испытательные культуры, потомство плюсовых деревьев, рост, селекционная оценка, состояние.

E-mail: tel@uriffm.org.ua

Одержано редколегією 7.10 2011 р.

УДК 630* : 631.527 : 575.222.7 : 575.8

К. П. БАДАЛОВ *

ДО ПИТАННЯ ВИВЧЕННЯ F₁ ГІБРИДІВ ДУБА С. С. П'ЯТНИЦЬКОГО

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

На Веселобоківській СДДС (Кіровоградська область), де у 1937 – 1940 роках проводили міжвидові схрещування дуба, до теперішнього часу збереглися гібриди 13 схем схрещування. Серед них знайдено гібридну форму дуб великопиляковий х дуб гірський, що не поступається за своїми даними широковідомим гібридам – дубам Мічуріна, Комарова, Тімірязєва й Висоцького, а екземпляр гібрида дуб великоплодий х дуб великопиляковий вирізняється лише прямизною стовбура та високо піднятою компактною кроною.

Ключові слова: віддалена гібридизація, селекція, дуби великопиляковий, великоплодий.

Перші селекційні роботи з дубом під керівництвом С. С. П'ятницького були розпочаті у Веселобоківському дендропарку у 1935 році та протягом 1937-1941 рр. рік набули широкого розмаху. У 1938 – 1941 рр. створюються плантації гібридів 28 варіантів схрещування, з яких донині збереглися форми 13 схем схрещування. У молодому віці гібриди F₁ – F₂ 4 схем схрещування – дуби Комарова, Мічуріна, Тімірязєва та Висоцького – вивчали багато дослідників [1 – 14, 16 – 21] за такими показниками, як ріст у висоту та діаметр стовбура, посухо- і зимостійкість, водний режим й інтенсивність фотосинтезу, плодоношення, пошкоджуваність комахами та ураження збудниками хвороб, декоративність. Було встановлено, що ці гібриди майже за всіма показниками перевершують контроль – дуб звичайний.

Дослідження, окремі результати яких наведено у табл. 1, проводили упродовж 1985 – 2010 років на території Веселобоківської СДДС. Тип лісорослинних умов D₁. Гібриди оцінювали за 19 параметрами.

Таблиця 1

Таксаційні показники гібридів F₁ дуба селекції С.С. П'ятницького

№ п/п	Найменування гібриду	Кількість, штук	Вік, років	Висота, м		Діаметр на рівні грудей, см		Висота стовбура до розгалуження, м	
				середня	максимальна	середній	максимальний	середня	максимальна
1	Дуб Мічуріна	6	51	10,9	12,8	17,3	21,0	5,4	6,3
2	Дуб Тімірязєва	62	49	10,0	12,5	19,9	26,7	4,7	7,2
3	Дуб Комарова	40	49	10,3	12,6	23,6	38,5	5,1	7,9
4	Дуб Висоцького	144	50	11,6	13,2	22,0	35,3	4,6	9,0
5	Д. великопиляковий х Д. гірський	1	51	10,2	–	22,3	–	5,7	–
6	Д. звичайний х Д. білий	4	50	9,8	11,1	9,8	15,9	3,2	4,1
7	Д. звичайний х Д. північний <i>taxita</i>	5	53	11,0	13,2	26,0	36,9	1,6	1,9
8	Д. звичайний х Д. великопиляковий	19	52	10,3	12,5	16,4	27,4	4,8	8,4
		9	53	11,7	13,9	24,6	36,9	3,9	4,7
9	Д. звичайний х Д. великоплодий	1	51	8,3	–	13,4	–	3,4	–
10	Д. звичайний х Д. корковий	2	51	8,0	8,2	10,4	10,8	3,4	4,4
11	Д. великоплодий х Д. великопиляковий	9	51	9,8	–	15,6	–	7,4	–
12	Д. звичайний х Д. зв. ф. пірамідальна	1	52	10,0	–	18,8	–	1,5	–
13	Д. зв. ф. пірамідальна х Д. звичайний	4	51	8,3	10,8	16,6	210	3,8	5,8

На цей час дуб звичайний випав зі складу насадження, тоді як гібридні форми знаходяться у задовільному стані.

* © К. П. Бадалов, 2011

За результатами обстежень гібридів першого покоління селекції С. С. П'ятницького упродовж 1985 – 2010 років виділено ще дві гібридні форми, опис яких наведено нижче.

Дуб великопиляковий х дуб гірський (*Quercus macranthera* Fisch. et Mey x *Q. montana* Willd.). Єдине дерево, яке С. С. П'ятницький одержав у 1939 році, й у 1954 році відмітив його як дуже слабке [15]. Однак воно витримало усі негаразди: відсутність догляду під час воєнного лихоліття, притінення з боку сусідів – аличі й гледичії. Внаслідок проведення з початку сімдесятих років систематичного догляду, що полягав у вибиранні дерев, які притіняли гібрид, останній різко посилив ріст у висоту й почав наздоганяти сусідні дерева. Гібрид посухо- і зимостійкий. У віці 51 року його висота й діаметр на рівні грудей сягали 10,2 м та 22,3 см відповідно, а висота до розгалуження стовбура – 5,7 м (рис. 1).



Рис. 1 – Гібрид між дубом великопиляковим і дубом гірським. Форма 152-1-1.

Характер успадкування батьківських ознак проміжний, але залежно від погодних умов сезону будова листової пластинки суттєво змінюється: у посушливі роки зовнішній вигляд листя гібрида ближчий до листя дуба великопилякового, а у роки з достатнім зволоженням – до листя батьківського виду. Дерево плодоносить щороку. Жолуді світло-коричневі, за формою від еліпсоїдних до закруглено-еліпсоїдних по 1 – 3 (іноді до 5) на міцному плодоносі завдовжки 1,8 – 5,7 см. Чим більше жолудів на плодоносі, тим він довший. Жолуді невеликі – у довжину 2,6 – 3,0 см, у ширину 1,4 – 1,6 см, занурені на 1/4 своєї довжини у чашоподібну плюску заввишки 0,7 – 1,2 см й завширшки 1,4 – 1,8 см (рис. 2). Схожість жолудів задовільна, але більшість їх пошкоджуються жолудевим довгоносом. Досліди з одержання гібридів цієї схеми схрещування слід відновити. Є усі підстави вважати, що можна одержати ще одну гібридну форму, яка не поступається за селекційними показниками кращим гібридам С. С. П'ятницького – дубам Висоцького, Тімірязєва, Комарова, Мічуріна.



Рис. 2 – Плоди гібрида дуба великопилякового з дубом гірським. Форма 152-1-1.

Дуб великоплодий x дуб великопиляковий (*Quercus macrocarpa* Michx. x *Q. macranthera* Fisch. et. Mey). Гібриди цієї схеми схрещування одержані у 1939 році та свідчать про неоднозначність результатів прямих і зворотних схрещувань. Так, дуб Тімірязєва (дуб великопиляковий x дуб великоплодий) завдяки видатним селекційним ознакам давно вже завоював широку відомість, а більшість дерев зворотної схеми схрещування (дуб великоплодий x дуб великопиляковий) ніколи не вийдуть за межі колекційної ділянки, хоча їм і притаманна висока життєстійкість. З 12 рослин, які збереглися до 1954 року, 9 існують донині (у віці 51 року 2 кушаться – заввишки 0,51 – 0,65 м), шість є селекційним браком і одне досягло висоти 9,8 м і діаметра 15,6 см на рівні грудей. Останнє росте нормальним деревом з надзвичайно прямим стовбуром, що увінчаний компактною кроною (рис. 3).

Зазвичай гібриди, які мають одним із батьків дуб великопиляковий, успадковують від нього нерівний стовбур, який вже на висоті 4 – 5 м утворює багатoverхівкову крону. Але гібрид 152-4-10 є єдиним винятком із загального правила. Виділене дерево рясно

плодоносить, тоді як решта дерев зрідка дають врожай із декількох плодів. Жолуді цього гібрида темно-коричневі, округловитягнуті, по 1 – 3 на короткому (0,5 – 1,2 см) плодоносі.



Рис. 3 – Прямостовбурний гібрид між дубом великоплодим і дубом великопиляковим. Загальний вигляд (ліворуч) та стовбур (праворуч). Форма 152-4-10.

Середня довжина жолудя 2,8 см, ширина – 2,1 см. Жолудь занурюється на 0,6 – 0,8 довжини у келихоподібну, зі звуженням до верха, плюску заввишки 1,9 – 3,1 см і завширшки у її центральній частині 2,1 – 2,9 см. Густосіроопушені трикутні, витягнуті (особливо у верхній частині плюски) кінчики лусочок щільно налягають одна на одну. Найбільша луска розміщена у основі плюски, до верхньої її чверті вони стають помітно дрібнішими й тоншими (рис. 4). У сиру погоду жолуді мають тенденцію проростати ще восени.



Рис. 4. Плоди гібрида дуба великоплодного з дубом великопиляковим. Форма 152-4-10.

Зважаючи на прямизну стовбура й добре плодоношення, цей гібрид слід вегетативно розмножити та увести до гібридизації з іншими формами, що дасть змогу очікувати з великою вірогідністю появи прямостовбурних швидкозрослих форм в частині F₂.

Детальний дендрологічний опис форм 152-1-1 та 152-4-10 наведено у праці С. С. П'ятницького "Селекція дуба" [16] за 1954 рік. Тому в роботі наведено лише дані наших досліджень.

Висновки. Для умов Північного Степу Правобережжя України гібриди С. С. П'ятницького – дуби Комарова, Тімірязєва, Мічуріна й Висоцького – у віці 70 років зберегли переваги перед дубом звичайним. Виділено нові форми гібридів дуб великопиляковий х дуб гірський та дуб великоплодий х дуб великопиляковий, що не поступаються за властивостями вищепойменованим чотирьом гібридам.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Акимочкин Н. Г.* Гибридные формы дуба на Лесостепной опытной станции / Н. Г. Акимочкин // Бюлл. Гл. ботан. сада. – 1962. – Вып. 47. – С. 95 – 96.
2. *Армушева С. И.* Гибридные формы дуба селекции С.С.Пятницкого на Владимирской и Мариупольской опытных станциях / С. И. Армушева // Лесоводство и агролесомелиорация. – К.: Урожай, 1974. – Вып. 38. – С. 68 – 72.
3. *Армушева С. И.* Динамика роста побегов гибридных форм дуба селекции С. С. Пятницкого / С. И. Армушева / Состояние и перспективы развития лесной генетики, селекции, семеноводства и интродукции. Методы селекции древесных пород. – Рига, 1974. – С. 178 – 182.
4. *Армушева С. И.* Рост и состояние второго поколения гибридных форм дуба селекции С. С. Пятницкого / С. И. Армушева // Тр. ХСХИ. – Т. 200. – 1974. – С. 77 – 81.
5. *Казюта Н. Р.* Рост гибридных дубов С. С. Пятницкого в условиях свежего грунта / Н. Р. Казюта // Тр. ХСХИ. – Т. 225. – 1976. – С. 81 – 84.
6. *Краснюк А. А.* Влияние удобрений на урожай желудей / А. А. Краснюк // Лесоводство и агролесомелиорация. – К.: Урожай, 1967. – Вып. 9. – С. 73 – 77.
7. *Ладейщикова Е. И.* Исследование лесоводственных и биологических свойств новых пород дуба: Автореф. канд. дисс. ... с.-х. наук: 06.03.01/ УкрНИИЛХА / Е. И. Ладейщикова. – Харьков, 1954. – 20 с.
8. *Ладейщикова Е. И.* О водном режиме новых пород дуба / Е. И. Ладейщикова // Научные записки Львовского лесотехнического института. – Львов, 1960. – № 2. – С. 3 – 17.
9. *Молотков П. І.* Міжвидові гібриди на Україні / П. І. Молотков, Н. І. Давидова // Лісове господарство, лісова, паперова і деревообробна промисловість. – К.: Техніка, 1979. – 21(102). – С. 14 – 15.
10. *Молотков П. І.* Здатність гібридних дубів Висоцького, Комарова, Мічуріна, Тімірязєва до схрещування між собою і дубом звичайним / П. І. Молотков, Н. І. Давидова, Р. Т. Волосянчук // Лісівництво і агролісомеліорація. – К.: Урожай, 1995. – Вип. 90. – С. 16 – 18.
11. *Патлай І. Н.* Постоянная лесосеменная база основных лесообразующих пород Украины на селекционно-генетической основе / И. Н. Патлай, П. И. Молотков, Н. И. Давыдова. – М: ЦБНТИ ГКЛХ, 1984. – 32 с.
12. *Патлай І. Н.* Селекция и сортоиспытание дуба на Украине / И. Н. Патлай, Ю. И. Гайда, С. А. Лось, К. П. Бадалов, Н. А. Волошинова, Р. М. Яцик / Дуб – порода третьего тысячелетия (восстановление, выращивание, комплексное ведение хозяйства и использование древесины): Материалы международной научно-производственной конференции (Бобруйск – Осиповичи – Кличев, 22 – 24 сентября 1998 г.) – 1998. – С. 177 – 183.
13. *Патлай І. М.* Результати селекційно-інтродукційних досліджень УкрНДЦЛГА / І. М. Патлай, П. П. Бадалов, П. Т. Журова, В. Є. Слюсарчук, О. І. Кириченко, С. А. Лось, О. І. Свердлова, О. І. Протасов, Р. Т. Волосянчук, Т. Л. Кузнецова / Лісівнича наука та освіта: стан і перспективи розвитку: Матеріали Міжнародної ювілейної науково-практичної конференції, присвяченої 155-річчю Боярської лісової дослідної станції (17 – 20 жовтня 1995 р.). – К., 1997. – С. 125 – 127.
14. *Патлай І. М.* Сортовипробування лісових порід в Україні / І. М. Патлай, П. Т. Журова, Ю. І. Гайда, В. М. Руденко, Р. М. Яцик // Лісівництво і агролісомеліорація. – Х.: РВП Оригінал, 1999. – Вип. 96. – С. 3 – 9.
15. *Пятницкий С. С.* Селекция дуба / С. С. Пятницкий. – М.–Л.: Гослесбумиздат, 1954. – 148 с.
16. *Свердлова О. І.* Дослідження цитологічних особливостей гібридних дубів селекції С. С. П'ятницького та їх батьків / О. І. Свердлова, О. І. Кириченко // Лісівництво і агролісомеліорація. – Х.: РВП Оригінал, 1999. – Вип. 96. – С. 16 – 20.
17. *Хмаладзе С. И.* Изучение вегетативного потомства гибридов селекции С.С.Пятницкого / С. И. Хмаладзе // Лесоводство и агролесомелиорация. – К.: Урожай, 1975. – С. 92 – 95.

18. Хмаладзе С. И. Особенности роста и состояния гибридных форм дуба селекции С. С. Пятницкого / С. И. Хмаладзе // Тезисы докладов III съезда УОГиС. – К.: Наук. думка, 1976. – С. 140.

19. Хмаладзе С. И. Семенное и вегетативное потомство гибридов селекции С. С. Пятницкого / С. И. Хмаладзе // Труды ЦБС. – Тбилиси: Мецниереба, 1980. – Вып. 13 (82). – С. 105 – 112.

20. Хмаладзе С. И. Изменчивость морфологических признаков второго поколения гибридных форм дуба селекции С. С. Пятницкого / С. И. Хмаладзе // Тезисы докл. конф. молодых ученых, посвященной 60-летию образования Советской власти в Грузии. – Тбилиси, 1981. – С. 46.

21. Хмаладзе С. И. Биологические особенности гибридных дубов селекции С. С. Пятницкого: Автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук: 06.03.01/УкрНИИЛХА / С. И. Хмаладзе. – Харьков, 1982. – 20 с.

Badalov K. P.

ON THE ISSUE OF INVESTIGATION OF *QUERCUS* F₁ DISTANT HYBRIDS OF S. S. PYATNITSKY

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

Hybrids of *Quercus* from 13 variants of hybridization have been conserved up to the present in Veseli Bokoven'ki Research Breeding and Dendrological Station (Kirovograd region). Hybrids named Komarov, Timiryazev, Michurin and Vysotsky oaks had not lost their advantages over *Quercus robur* L. in growth and vitality in the age of 70 years old. The best were the hybrids between *Quercus macranthera* Fisch. et Mey and *Q. montana* Willd., *Q. macrocarpa* Michx. and *Q. macranthera* Fisch. et Mey.

Key words: distant hybridization, breeding, *Quercus macranthera* Fisch. et Mey, *Quercus robur* L., *Quercus macrocarpa* Michx., *Quercus montana* Willd., *Quercus alba* L., *Quercus borealis* Michx., *Quercus pyramidalis* Gmel.

Бадалов К. П.

К ВОПРОСУ ИЗУЧЕНИЯ F₁ ГИБРИДОВ ДУБА С. С. ПЯТНИЦКОГО

Український науково-дослідницький інститут лісного господарства і агролесомеліорації ім. Г. Н. Высоцкого

На Веселобоківеньківській СДОС (Кіровоградська область), где в 1937–1940 годах проводились межвидовые скрещивания дуба, к настоящему времени сохранились гибриды 13 схем скрещиваний. Дубы Комарова, Тимирязева, Мичурина и Высоцкого и к 70 годам сохранили преимущества в росте и состоянии над дубом черешчатым, который к этому возрасту интенсивно выпадает из посадок. Найдена новая гибридная форма между дубом крупнопольниковым и дубом горным, не уступающая перечисленным выше формам. Выделены формы повышенного генетического уровня, с которыми намечены дальнейшие селекционные работы. Подведены итоги испытаний гибридов 8 схем скрещиваний, среди которых найден экземпляр гибрида дуб крупноплодный х дуб крупнопольниковый, отличающийся прямизной ствола и высокоприподнятой компактной кроной.

Ключевые слова: отдаленная гибридизация, селекция, дубы крупнопольниковый, северный, черешчатый, крупноплодный, белый, горный, пирамидальный.

E-mail: konstantin-badalov@ukr.net

Одержано редколегією 19.03.2010 р.

УДК 712.2:[712.253+712.41](477-25)

Ю. О. КЛИМЕНКО *

**ПРОЕКТ РЕКОНСТРУКЦІЇ НАСАДЖЕНЬ ПАРКУ "ФЕОФАНІЯ" У М. КИЄВІ
(ПЕРША ЧЕРГА ПРОЕКТУВАННЯ)**

Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України

Наведено ландшафтний план території, яку відведено у першу чергу реконструкції парку "Феофанія", та її ландшафтний проект. Розглянуті дискусійні питання, які стосуються виконання об'єктом функцій парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва та функцій збереження природного фіторізноманіття. Показано, що для відновлення діброви необхідно створювати вікна у наметі та висаджувати у них 2–3-річні саджанці дуба звичайного щільними куртинами (площа вікон повинна складати 0,07–0,08 га), як це робиться у дендропарку "Олександрія" НАН України (м. Біла Церква). Виконанню цих робіт заважають складнощі з отриманням дозволів на проведення рубок для створення вікон у наметі. Проаналізовано дендропроєкт центральної зони парку, його вдалі рішення та помилки, допущені у процесі проектування та реалізації.

К л ю ч о в і с л о в а : парк, проект реконструкції, ландшафти, насадження.

Обговорення теоретичних і практичних питань реконструкції та створення громадських парків (особливо парків-пам'яток садово-паркового мистецтва загальнодержавного значення) важливе для фахівців, які причетні до цієї справи, та студентів, які готуються стати ландшафтними архітекторами. Важливо оцінити, наскільки концептуальні положення проєктів удається перетворити на конкретну роботу на об'єкті, а також з'ясувати, які проблеми найчастіше виникають і якими шляхами їх можна подолати. Цей досвід може бути використаний при розробці проєктів реконструкції насаджень інших парків і дасть змогу уникнути повторення помилок.

Мета досліджень – розробка проєкту реконструкції насаджень ділянок парку "Феофанія", які відведено у першу чергу проектування.

Завдання досліджень: провести аналіз наявних ландшафтів і розробити проєкт ландшафтного влаштування ділянок парку "Феофанія", які відведено у першу чергу проектування; на основі аналізу стану насаджень і ландшафтного проєкту розробити дендропроєкт для цих ділянок.

Для аналізу наявних ландшафтів парку та проектування нових використали класифікацію Л. І. Рубцова [5, 6], який виділив 6 типів садово-паркових ландшафтів: 1) лісовий, 2) парковий, 3) лучний, 4) садовий, 5) регулярний, 6) альпійський. Для оцінювання стану насаджень, які формують лісовий тип садово-паркового ландшафту, застосували порівняльно-фітоценотичний метод, який у паркознавстві передбачає вивчення, моделювання та формування паркових угруповань шляхом зіставлення їх з аналогічними корінними рослинними ценозами [7], зокрема порівняли якісний склад і кількісну участь основних паркоутворювальних видів у насадженнях парку "Феофанія" з описами корінних непорушених лісів.

"Феофанія" знаходиться у південній частині Києва. Її площа становить 180 га. Але не уся ця площа є парком-пам'яткою садово-паркового мистецтва загальнодержавного значення. Концепція реконструкції насаджень цього парку розглянута у нашій попередній статті [2]. Після "Концепції" нами здійснювалася розробка проєкту реконструкції насаджень. Нині паркова територія підпорядкована двом установам: Садово-парковому комплексу НАН України (до 2007 р. – Державне заповідне господарство "Феофанія") та Київзеленбуду (на планових матеріалах позначено як "зона прилеглих до парку "Феофанія" територій" [2]). При проектуванні парк було розподілено на 4 зони: центральну, південну, північну та східну (рис. 1). Для перших двох зон і "зони прилеглих до парку "Феофанія" територій" проєкти вже розроблені і втілюються, для двох останніх – розроблятимуться найближчим часом.

При розробці "Концепції реконструкції насаджень парку "Феофанія" [2] парковою вважали усю територію, крім забудованої. За зонуванням, наведеним на рис. 1, частина лісового масиву, яка раніше належала Садово-парковому комплексу НАН України, вияви-

* © Ю. О. Клименко, 2011

лася переданою Свято-Пантелеймонівському монастирю (за обрахунками, виконаними у ВАТ "Київпроект", зона історико-архітектурного комплексу Свято-Пантелеймонівського монастиря має площу 19,0 га). Очевидно, що ці землі необхідні монастирю для розвитку, тобто незабаром унікальні насадження можуть бути вирубані, а територія забудована. Таке "вільне" поводження з площею природно-заповідного фонду, межі якої можуть бути змінені лише указом Президента України, викликає серйозне занепокоєння. За цим зонуванням територія санаторію "Феофанія" вважалася частиною східної зони, хоча санаторій відокремлений від решти парку огорожею.

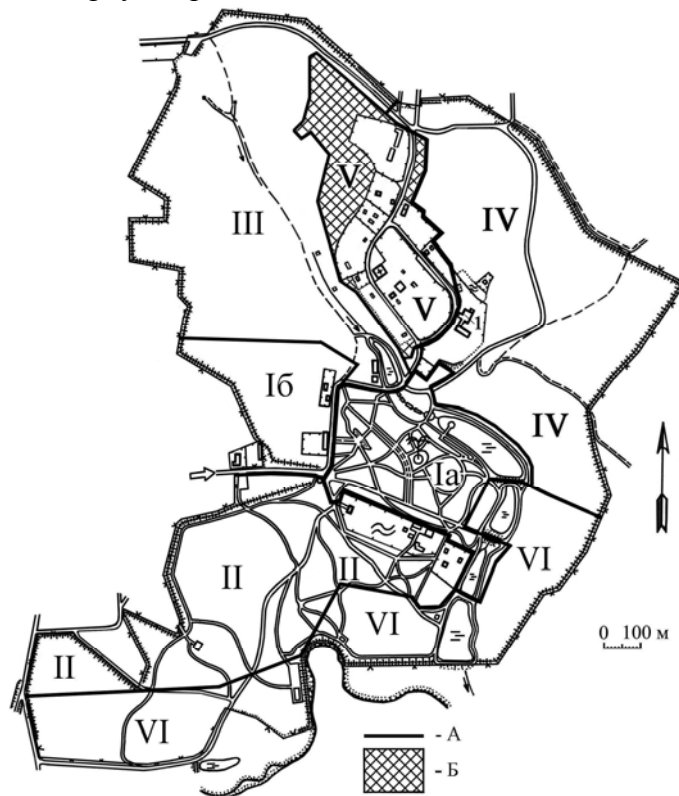


Рис. 1 – Розподіл території "Феофанії". I – IV зони парку: I – центральна (Ia – територія колишнього плодового саду, Ib – територія лісового масиву у західній частині центральної зони), II – південна, III – північна, IV – східна; V – історико-архітектурний комплекс Свято-Пантелеймонівського монастиря; VI – "зона прилеглих до парку "Феофанія" територій". А – межа між зонами, Б – територія лісового масиву, яка віддана Свято-Пантелеймонівському монастирю. 1 – санаторій "Феофанія".

На рис. 2 наведено ландшафтний план центральної та південної зон парку "Феофанія" і "зони прилеглих до парку "Феофанія" територій" до початку реконструкції, а на рис. 3 – їх ландшафтний проект.

Порівняння рис. 2 і 3 дає змогу наочно показати, що передбачає ландшафтний проект.

У південній зоні та "зоні прилеглих до парку "Феофанія" територій" прокладено мережу паркових доріжок (на час написання цієї статті доріжки ще не були прокладені між східною межею парку та озерами, тому на рис. 3 наведено один з варіантів проекту прокладання цих доріжок). Уздовж доріжок у смугах завширшки 10 – 30 м (залежно від ширини доріжок, кількості відвідувачів, що ними користуються, рельєфу тощо) з кожного боку проектується перевести насадження з лісового типу садово-паркового ландшафту у парковий. Для цього мають бути вирубані кущі та більшість дерев другого ярусу, а залишені – дерева першого ярусу та окремі другого. Тут проектується штучне формування трав'яного покриву підсіванням газонних трав і регулярним їх скошуванням. В окремих місцях передбачене підсаджування груп та окремих декоративних дерев і кущів.

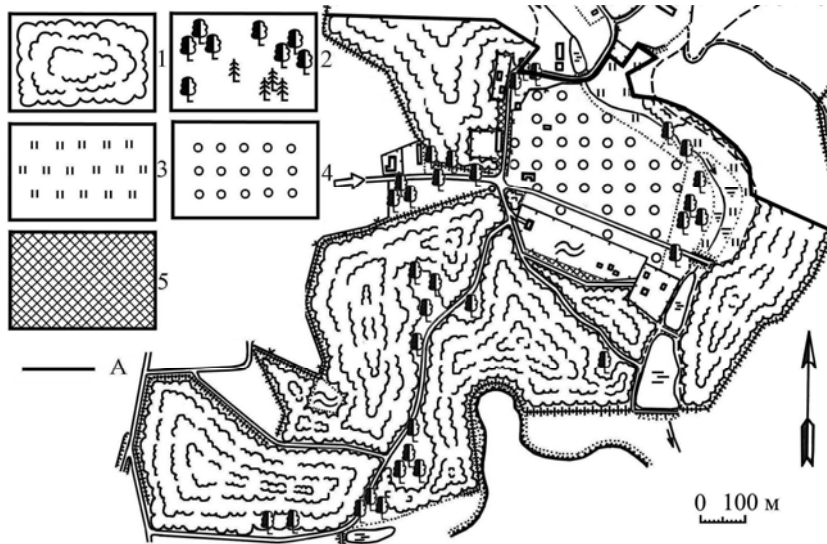


Рис. 2 – Ландшафтний план центральної та південної зон парку "Феофанія" і "зони прилеглих до парку "Феофанія" територій" до початку реконструкції 2004 р. Типи садово-паркових ландшафтів: 1 – лісовий, 2 – парковий, 3 – лучний, 4 – садовий, 5 – регулярний та його елементи. А – межа між зонами, які відведено у першу чергу проектування, та іншими зонами парку.

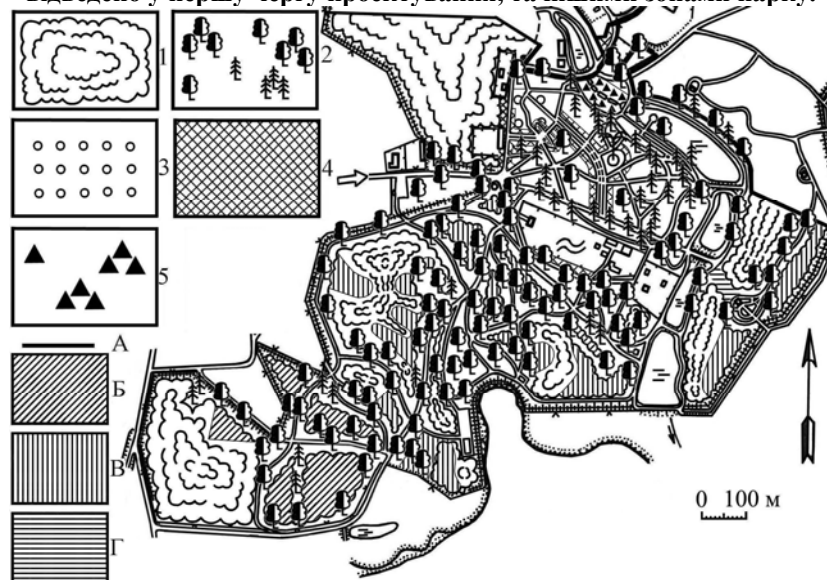


Рис. 3 – Ландшафтний проект і проект проведення заходів з формування насаджень центральної та південної зон парку "Феофанія" і "зони прилеглих до парку "Феофанія" територій". Типи садово-паркових ландшафтів: 1 – лісовий, 2 – парковий, 3 – садовий, 4 – регулярний та його елементи, 5 – альпійський. А – межа між зонами, які відведено у першу чергу проектування, та іншими зонами парку; Б – ділянки, на яких заплановано проведення рубок догляду, В – ділянки, на яких заплановано створення вікон у наметі та садіння саджанців дуба звичайного, Г – ділянки, на яких заплановано вирубання дерев з метою створення далеких перспектив.

Крім того, окремі ділянки лісового ландшафту, як це і передбачено "Концепцією з реконструкції насаджень" [2], проектується перевести у парковий тип ландшафту. Переважно це ділянки, на яких другий і кущовий яруси і так зріджені, але необхідно ще докласти зусиль для формування дійсно паркового типу садово-паркового ландшафту. Підсаджування декоративних рослин на таких ділянках не проектується. Внаслідок цих заходів має бути створена діброва з парковим типом садово-паркового ландшафту, аналогічна відомій "парковій" діброві дендропарку "Олександрія" (м. Біла Церква) або створеній нещодавно шляхом проведення аналогічних дій діброві з парковим типом садово-паркового ландшафту

у дендропарку "Софіївка" (м. Умань). З погляду фітоценології такі ділянки належать до сильнопорушених, але характеризуються надзвичайною декоративністю.

Ці положення викликали низку дискусій щодо їх невідповідності статусу території (стаття написана у 2009 р., але відображає дискусію, яка точилася під час розробки проекту та його реалізації) [4]. Насправді ж наведені положення не прийнятні у заповідниках, а статусу парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва повністю відповідають.

Було висловлено ідею виділення у парку відповідно до Закону України "Про природно-заповідний фонд України" таких зон: заповідної (до якої відійшла б більша частина масиву), регульованої рекреації (лісові ділянки з дорогами), стаціонарної рекреації (парк створений на місці плодового саду) та господарської [4]. Але якщо подивитися на рис. 3, стає зрозумілим, що більша частина масиву на ділянках першої черги проектування не може належати до заповідної зони, оскільки практично усю територію парку перетинають доріжки. Тобто тут переважатиме зона регульованої рекреації. З іншого боку, нам невідомі приклади успішного створення заповідних зон у парках-пам'ятках садово-паркового мистецтва. Такі приклади є у ботанічних садах (наприклад: Нікітський ботанічний сад є науковим куратором та єдиним землекористувачем заповідника "Мис Март'яна", у Головному ботанічному саду Російської академії наук (м. Москва) виділено ділянку заповідної діброви), але ці заповідні зони відділені від решти території парканом. Таким чином, якщо не відгородити ділянку огорожею, її проголошення заповідною зоною буде чисто формальним і не відіграє ніякої ролі у захисті насаджень від рекреаційного навантаження.

Досвід міських парків свідчить, якщо доріжно-стежкова мережа недостатня для великої кількості відвідувачів, нагрунтовий покрив, кущовий та інші яруси зазнають сильних пошкоджень. Тому прокладання розгалуженої мережі доріжок є не злом для паркових насаджень, а одним із шляхів їх порятунку.

Узбіччя паркових доріжок потребують особливої уваги. Якщо вони сформовані як парковий тип ландшафту, то естетичні властивості парку зростають. Крім того, газонні покриття стійкіші до витоптування, ніж природний нагрунтовий покрив, уздовж доріжок не з'являються витоптані ділянки, не поширюються бур'яни й самосів малоцінних дерев і кущів. З узбіч, на яких регулярно косять траву, легше прибирати сміття. Тому саме так оформлюють узбіччя доріжок у багатьох видатних парках світу. Чим ретельніше виконані роботи з формування узбіч доріжок, тим більше шансів зберегти у глибині паркових масивів унікальні природі лісові трав'яні угруповання.

Нині роботи з переведення частини лісового типу садово-паркового ландшафту у парковий (у смугах уздовж доріжок і на окремих ділянках) не здійснені. Були виконані спроби, але з порушенням технології проведення робіт. Не вирубуючи кущі та більшість дерев другого ярусу, відразу почали створення газонів. Зрозуміло, що газон під наметом насадження створити неможливо. Даремно були витрачені зусилля та кошти, оскільки такі спроби заздалегідь були приречені на невдачу і лише дискредитували закладену у проект ідею.

Наші дослідження, виконані з використанням порівняльно-фітоценотичного методу, показали, що найбільшу загрозу для діброви (*Carpineto (betuli) – Querceta (roboris)*) "Феофанії" становить її заміна чистим грабняком (*Carpineta betuli*) або насадженням без домінуючого виду [2]. Для того, щоб зберегти та відновити діброву, було заплановано (див. рис. 3) здійснювати садіння 2–3-річних саджанців дуба звичайного (*Quercus robur* L.) щільними куртинами у вікнах намету (площа вікон має становити 0,07–0,08 га), як це є у дендропарку "Олександрія" НАН України (м. Біла Церква) [1]. Ці роботи запроектовані на тих ділянках парку, які знаходяться на нестрімких схилах. На стрімких схилах, навіть якщо на них граб звичайний (*Carpinus betulus* L.) витісняє дуб звичайний, роботи проводити не можна, оскільки вони можуть спровокувати ерозійні процеси. На жаль, при проведенні робіт грубо порушувалася технологія їх виконання. Саджанці висаджували, але не у створені спеціально для цього вікна у наметі, а просто під намет, де вони невдовзі почали гинути внаслідок затінення. Іншою грубою помилкою було використання для посадок замість дуба

звичайного дуба червоного (*Q. rubra* L.). Тобто замість відновлення корінної діброви почали у ній створювати насадження інтродукованого виду. Таким чином, дотепер заходи з відновлення дуба звичайного та протидія експансії граба звичайного не здійснюються.

Проект передбачає проведення рубок догляду у паркових насадженнях (див. рис. 3). Справа у тому, що не всі вони у "Феофанії" вікові. Частину її площ займають культури дуба звичайного, є культури й інших видів. Рубки догляду у цих культурах не виконували десятиліттями. Насадження надзвичайно загущені, у зв'язку з нестачею площі живлення дерева ослаблені, значну кількість серед них становлять дерева четвертого та п'ятого класів за Крафтом, а також сухостійні. Коли у 2004 р. розпочалася реконструкція парку, у старих насадженнях було вилучено багато всохлих дерев (у лісових культурах рубки практично не здійснювали). На жаль, у деяких публікаціях [3] навіть ці рубки, під час яких вилучали лише всохлі дерева і не зрубали жодного живого вікового дуба, назвали "хижацьким вирубанням 200 – 250-річних дубів". У вікових насадженнях багато грабів та інших рослин малоцінних видів вросли гіллям у крони вікових дубів, затінюють нижні частини крон хвойних дерев, бархатів амурських тощо. Очевидно, що ці малоцінні рослини необхідно вилучити. Приведення кількості рослин, що ростуть на одиниці площі у лісових культурах на території "Феофанії", до лісівничих норм у певному віці передбачається проектом на деяких ділянках (див. рис. 3).

Проектом заплановано створення однієї з далеких перспектив від фонтану до споруди, що має бути зведена на місі у східній частині парку (перспектива має відкриватися і у зворотному напрямку – від споруди на фонтан) (див. рис. 3). Для цього необхідно вирубити дерева вузькою просікою вздовж осі, що з'єднує фонтан із цією спорудою. Нині будівництво фонтана не завершено, споруда не зведена і, відповідно, просіка не прорубана.

Постає питання: "Чому ж внесені у проект рішення реалізовані з порушеннями і не дали позитивного ефекту?". Тут поєднується комплекс суб'єктивних і об'єктивних факторів. До них належать неуважне вивчення проекту виконавцями, відсутність авторського нагляду, договір про який не було укладено з якихось бюрократичних перепон. Потребує обговорення й чинне законодавство, що регулює проведення рубок у парках, зокрема на об'єктах природно-заповідного фонду. Як свідчить практика (зокрема численні рубки у зелених насадженнях Києва у 2009 р.), законодавство не у змозі захистити паркові насадження від варварських рубок. З іншого боку, там, де рубки вкрай необхідні для формування паркових ландшафтів, дуже важко отримати дозвіл на їх проведення. Вирубаня живих дерев не дозволяють проводити, навіть якщо їх кількість на одиниці площі парку значною мірою перевищує оптимальну. Саме цей фактор, на нашу думку, був основним у тому, що роботи у "Феофанії" виконували з порушенням технології. А без виконання запланованих рубок усі подальші дії втрачали сенс. Повертаючись до теми отримання дозволів на проведення рубок, можна навести приклади, коли скликалися комісії з професорів, докторів і кандидатів біологічних і сільськогосподарських наук, видатних фахівців у справі фітомеліорації, складалися обґрунтовані акти вимітки дерев у рубку, а потім виконання робіт зупиняв рядовий інспектор екологічної інспекції, іноді – людина, яка перші місяці працювала після закінчення інституту. Зокрема директорам дендропарків НАН України доводиться докладати багато зусиль, щоб проводити необхідні для формування дендропарків рубки. Але там, де фахівці не бояться реалізовувати свої творчі плани, де наполегливою кропіткою багаторічною працею йдуть до реалізації проектних рішень, там досягається ефект – парк стає національною гордістю.

Центральна зона охоплює територію колишнього плодового саду та береги новостворених ставків. На цій ділянці, всупереч думці головного архітектора проектів, невідомі високопосадовці вирішили у центрі встановити фонтан (див. рис. 3). Для будь-кого, хто знайомий з ландшафтною архітектурою, зрозуміло, що розміщення такої споруди у ландшафтному парку недоцільне. Такому фонтану місце у регулярному типі садово-паркового ландшафту біля якоїсь значної архітектурної споруди. Якщо вже таким необхід-

ним був фонтан у "Феофанії", то можна було розташувати його серед одного із ставків (як, наприклад, розміщені фонтани у Русанівській затоці у Києві, чи фонтан "Змія" у дендропарку "Софіївка"). Але змінити рішення про спорудження фонтану виявилось неможливим. Тому проектування доріжно-стежкової мережі та насаджень ув'язували із цією спорудою.

У центральній зоні до початку реконструкції основним був садовий тип садово-паркового ландшафту, далі за значенням ішли лучний і парковий типи і зовсім незначну площу займав регулярний тип ландшафту (див. рис. 2). Проект передбачає створення на більшій частині площі паркового типу садово-паркового ландшафту (див. рис. 3). Садовий тип ландшафту зберігається лише на незначній площі (це ділянка молодого плодового саду). Згодом, у міру елімінації плодкових дерев за віком, ця ділянка також має бути перетворена на парковий ландшафт. Проте це можливе лише у далекій перспективі. Дещо збільшується площа регулярного типу садово-паркового ландшафту (він запроєктований уздовж доріжок, що ведуть до фонтану, навколо самого фонтану та на вході до центральної зони). Лучний тип садово-паркового ландшафту за ландшафтним проектом не зберігається. Зрозуміло, що втрата певного ландшафту вкрай небажана для парку. Але цей ландшафт зник тому, що на його місці були створені нові водойми. Натомість у "Феофанії" проектується створення раніше відсутнього альпійського типу садово-паркового ландшафту. Струмок між двома ставками передбачається оформити камінням, на його берегах створити альпінарій (зробити невеликі штучні пагорби, встановити каміння, висадити значну кількість карликових і сланких хвойних і листяних рослин, а також ґрунтопокривних трав'яних багаторічників, які належать до різних видів).

На рис. 4 наведено схему дендропроєкту центральної зони.

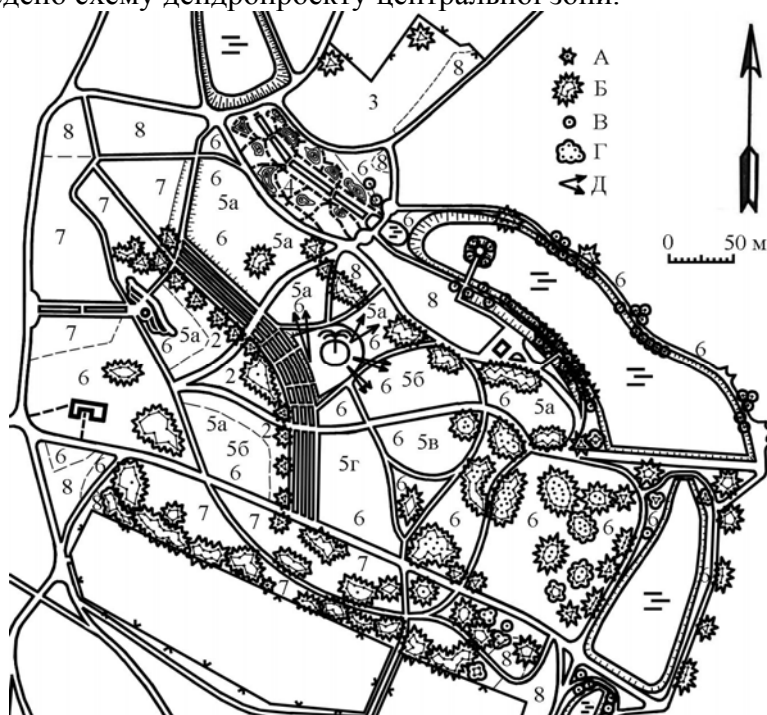


Рис. 4 – Схема дендропроєкту центральної зони. А – окреме велике хвойне дерево, Б – група великих хвойних дерев, В – окреме велике листяне дерево, Г – група великих листяних дерев, Д – далекі перспективи. 1 – коніферетум, 2 – сад бузків та деревоподібних півоній, 3 – сад магнолій, 4 – альпінарій, 5 – декоративні плодови (а – яблуні, б – сливи, в – глоди, г – горобини), 6 – інші декоративні насадження, 7 – існуючий плодвий сад, який зберігається, 8 – існуючі насадження, які зберігаються.

На схемі неможливо було показати усі запроєктовані посадки, тому на неї нанесено лише найбільші дерева: *Abies alba* Mill., *A. concolor* Lindl. et Gord., *Ginkgo biloba* L., *Larix decidua* Mill., *Metasequoia glyptostroboides* Hu et Cheng, *Picea abies* (L.) Karst., *P. omorica* (Panc.) Purcyne, *P. pungens* Engelm. 'Glauca', *Pinus nigra* Arn., *Pseudotsuga mensiesii* (Mirb.) Franco, *Thuja plicata* D. Don., Т. р. 'Zebrina', *Betula pendula* Roth, *Phellodendron amurense*

Rupr., *Platanus acerifolia* Willd., *Populus alba* L., *Quercus robur* L. 'Fastigiata', *Salix alba* L. 'Vittelina Pendula'.

У зв'язку зі змінами у проекті (на вході до центральної зони не створили майданчик, від якого проектували кілька паркових доріжок, тому що не був знесений будинок) вхід у центральну зону дещо втратив урочистості (тут планувався регулярний тип садово-парового ландшафту).

Ідея проекту полягає у тому, що від фонтану мають відкриватися далекі перспективи на Свято-Пантелеймонів собор і на три архітектурні споруди, які передбачається звести на мисах і найвищих точках схилу, який знаходиться східніше центральної зони [2]. Перспективи обрамляються високорослими хвойними деревами. Зазвичай, спочатку зводять споруди, потім закладають посадки так, щоб вони розташовувалися з обох боків від осі перспективи. У цьому випадку спочатку були зроблені посадки, а потім розпочали споруджувати фонтан, а зведення споруд на мисах лише проектується. У цій статті та у попередній [2] наведено останній варіант проекту доріжно-стежкової мережі та розташування фонтану. За першим варіантом проекту, відповідно до якого закладали посадки, фонтан мав знаходитися дещо західніше. Тому вже зараз очевидно, що вісь однієї з далеких перспектив буде зорієнтована не на центр фонтану, а пройде західніше від нього. Чи співпадуть осі ще двох перспектив із центром фонтану, стане ясно після зведення споруд, на які планувалося відкрити далекі перспективи. Цей приклад показує, що навіть незначне зміщення реального розташування фонтану чи споруд, на які зорієнтовані перспективи відносно проекту, чи посадок відносно місць, які вказані на проекті, може призвести до того, що осі стануть не точно зорієнтовані на фонтан, або їх перекриють посадки.

Уздовж південної межі центральної зони фактично проектується невеликий коніферетум. У значній кількості проектуються посадки декоративних плодкових: *Malus baccata* (L.) Borkh., *M. niedzwetzkyana* Dieck, *M. prunifolia* (Willd.) Borkh., *Prunus divaricata* Ledeb. 'Atropurpurea', видів з родів *Crataegus*, *Sorbus* тощо, а також інших гарноквітучих дерев і кущів. Одна з ділянок парку – сад бузків (сірінгарій), інша – сад магнолій.

Проектом передбачено садіння з відділу Pinophyta представників родів: *Abies* (3, 0 – тут і далі перша цифра позначає кількість видів, друга – кількість культиварів або сортів), *Chamaecyparis* (3, 2), *Ginkgo* (1, 0), *Juniperus* (5, 9), *Larix* (1, 1), *Metasequoia* (1, 0), *Microbiota* (1, 0), *Picea* (4, 5), *Pinus* (3, 0), *Platycladus* (1, 1), *Pseudotsuga* (1, 0), *Taxodium* (1, 0), *Taxus* (1, 2), *Thuja* (2, 11), *Tsuga* (1, 0); з відділу Magnoliophyta – *Acer* (3, 4), *Alnus* (1, 1), *Amelanchier* (1, 0), *Aristolochia* (1, 0), *Aronia* (1, 0), *Berberis* (2, 1), *Betula* (1, 2), *Buddleja* (1, 0), *Buxus* (1, 0), *Campsis* (1, 0), *Catalpa* (2, 1), *Cerasus* (1, 2), *Cercis* (1, 0), *Chaenomeles* (1, 0), *Chamaecytisus* (1, 0), *Clematis* (1, 0), *Cotinus* (1, 1), *Cotoneaster* (3, 0), *Crataegus* (3, 1), *Cydonia* (1, 0), *Deutzia* (1, 0), *Forsythia* (1, 0), *Hydrangea* (1, 0), *Kerria* (1, 0), *Kolkwitzia* (1, 0), *Laburnum* (1, 0), *Liquidambar* (1, 0), *Ligustrum* (1, 0), *Liriodendron* (1, 0), *Lonicera* (1, 0), *Louiseania* (1, 1), *Magnolia* (7, 0), *Mahonia* (1, 0), *Malus* (4, 2), *Morus* (1, 1), *Paeonia* (1, 1), *Pentaphylloides* (1, 0), *Phellodendron* (1, 0), *Philadelphus* (1, 0), *Physocarpus* (1, 2), *Pyracantha* (1, 0), *Platanus* (1, 0), *Populus* (1, 0), *Prunus* (1, 1), *Pyrus* (2, 0), *Quercus* (1, 1), *Rhododendron* (4, 0), *Rhus* (1, 1), *Rosa* (3, 40), *Salix* (4, 3), *Sambucus* (1, 1), *Sorbus* (3, 1), *Spiraea* (5, 5), *Stephanandra* (1, 0), *Symphoricarpos* (1, 0), *Syringa* (1, 17), *Tamarix* (1, 0), *Ulmus* (1, 1), *Viburnum* (2, 1), *Weigela* (1, 0). Найбільшою кількістю видів та культиварів (сортів) мають бути представлені роди *Juniperus*, *Picea*, *Thuja*, *Acer*, *Magnolia*, *Rosa*, *Salix*, *Spiraea*, *Syringa*.

Рослини більшості із запроєктованих видів і культиварів (сортів) до того у парку не росли. Масштаби ділянки вимагали висаджування великих куртин, тому більшість видів і культиварів будуть представлені десятками, а то і сотнями рослин.

На усій площі центральної зони проектом заплановано створення газону та влаштування квітників із різноманітних багаторічних, дворічних та однорічних квітів.

Проект втілюється у життя, хоча ще не вирішено багато питань (земельних – пов'язаних з відводом землі Свято-Пантелеймонову монастирю та остаточним закріпленням за парком

відповідними указами його нових меж і площі, будівельних, комунікаційних тощо). Низка питань виникає у зв'язку із захистом аборигенних та інтродукованих рослин від шкідників і хвороб (зокрема захистом дубів звичайних від дубової широколінійної молі, дубової листовійки, зимового п'ядуна тощо).

Великі обсяги робіт з озеленення парку виконало ПП "Довгопол". У окремих випадках виконавці проекту зробили посадки навіть на дещо більшій площі, ніж проектувалося (це стосується, зокрема, альпінарію). Щоправда, потім це буде пов'язане з доволі складними роботами з його підтримки. В інших випадках автор проекту бачить грубі помилки та недоречності. Так, за старою радянською звичкою перед приїздом однієї з комісій, яка мала перевіряти хід виконання робіт, на ділянці, де мали рости декоративні плодові, висадили декілька великомірних лип серцелистих, оскільки необхідні рослини не встигали підвезти, а ці були у наявності.

Елемент регулярного ландшафту – рядова посадка – нині перетинає одну з ділянок з парковим ландшафтом (ця рядова посадка на ландшафтному проекті не показана). Посадка виникла у зв'язку з тим, що спочатку центральна зона від "зони прилеглих до парку "Феофанія" територій" мала бути відділена парканом. Саме тому підпорядкування території "Феофанії" двом установам ми почали розглядати як антизаконний перший крок до вилучення частини території із природно-заповідного фонду [2]. Для маскуванню цього паркану було запроєктовано і виконано садіння рядів з *Laburnum anagyroides* Medik. та *Quercus robur* 'Fastigiata'. Потім рішення про побудову паркану скасували, "зона прилеглих до парку "Феофанія" територій" увійшла до загального дендропроєкту. Ця рядова посадка стала безглуздою, тому що йде "нізвідки у нікуди", дисонує з парковим ландшафтом, але пересаджувати рослини, які вже прижилися, не стали.

Кущі бузків за проектом мали б висаджуватися на відстані не менше 5 м один від одного. Проте при їх садінні виконавцям здалося, що територія не виглядає заповненою, і відстань між кущами зменшили до 1 м. Але вже через кілька років рослинам стане дуже тісно, вони почнуть тягнутися вгору, переважна більшість суцвіть буде знаходитися вище росту людини.

Після садіння були виявлені проблеми іншого плану. Так, одне з місць, яке раніше було сухим, після створення поруч ставка перетворилося на болітце. У іншому місці при прокладанні доріжки впоперек схилу підняли рівень полотна, і після дощів вище доріжки почали утворюватися калюжі. В обох випадках рослини, висаджені на перезволожених місцях, почали гинути, і їх довелося пересаджувати. У іншому місці з'ясувалося, що теплолюбні рослини (зокрема представники роду *Chamaecyparis*) потерпають від протягів. Такі явища, які неможливо було передбачити у процесі проектування, тепер примушують вносити корективи у дендропроєкт, змінювати місцезнаходження деяких композицій. Інша проблема – доволі значний відпад серед сланких ялівців, садивний матеріал яких було закуплено у Польщі, тоді як рослини тих самих видів і культиварів, закуплені в українських розсадниках, успішно прижилися.

Незважаючи на зазначені недоліки у виконанні робіт, уже зараз очевидно, що парк буде гарним. Про це свідчить і зростаюча кількість відвідувачів, і численні весільні кортежі, що приїждять сюди на фотосесії, і велика кількість фотографій парку, які можна знайти в Інтернеті набравши у пошуку слова "Феофанія" та "парк".

Висновки. Використання класифікації типів садово-паркових ландшафтів Л. І. Рубцова сприяє якісному виконанню проектних робіт. Виділення заповідних зон у парках-пам'ятках садово-паркового мистецтва, які створені на базі природної рослинності, виглядає привабливо, але дотепер немає вдалих прикладів реалізації цієї ідеї. Частину площ дібров (смуги вздовж доріг та окремі ділянки) слід переводити з лісового на парковий тип садово-паркового ландшафту. Виконання цих робіт, а також робіт з відновлення дібров (садіння саджанців дубів у спеціально створені вікна у наметі площею 0,07 – 0,08 га) уповільнюють або блокують складнощі з отриманням дозволів на проведення рубок. Без попередньо

проведених рубок для створення вікон у наметі подальші роботи з садіння саджанців дуба звичайного не дають позитивного ефекту. Поєднання різних типів ландшафтів на одній ділянці, але з наданням переваги парковому типу садово-паркового ландшафту, використання широкого асортименту рослин (зокрема хвойних і гарноквітучих) дає змогу створити привабливу для відвідувачів паркову зону. Створення рам з високорослих дерев для далеких перспектив залежить від точності, з якою проект доріжно-стежкової мережі та дендропроєкт виносяться у натуру.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Гайдамак В. М.* Діброва дендропарку “Олександрія”: стан, проблеми оптимізації і відновлення / В. М. Гайдамак, Л. П. Мордатенко, Є. А. Головка. – Біла Церква: Дендропарк “Олександрія” НАН України, 1994. – 42 с.
2. *Клименко Ю. О.* Концепція реконструкції насаджень парку "Феофанія" (м. Київ) / Ю. О. Клименко // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2010. – Вип. 117. – С. 75 – 85.
3. *Луцішин О. Г.* Перші результати екомоніторингу в лісовому урочищі Феофанія / О. Г. Луцішин, Н. В. Палапа // Жива Україна. – 2009. – №1 – 2. – С. 9 – 10.
4. *Радченко В. Г.* Парк-пам’ятка садово-паркового мистецтва "Феофанія": історія створення, соціально-екологічна роль, шляхи збереження / В. Г. Радченко, О. М. Байрак // Жива Україна. – 2009. – №1 – 2. – С. 2 – 4.
5. *Рубцов Л. И.* Проектирование садов и парков / Л. И. Рубцов. – М.: Стройиздат, 1979. – 183 с.
6. *Рубцов Л. И.* Садово-парковый ландшафт / Л. И. Рубцов. – Киев: Изд-во АН УССР, 1956. – 211 с.
7. *Успенская Н. Д.* Биологические основы создания парковых насаждений дубравного типа в условиях Украинского Полесья и Лесостепи: дис. ... канд. биол. наук: 03.00.05 / Успенская Наталия Дмитриевна. – К., 1985. – 199 с.

Klimenko Y. O.

PROJECT OF RECONSTRUCTION OF PLANTATIONS IN "FEOFANIYA" PARK IN KYIV (FIRST STAGE OF PROJECTING)

M. M. Gryshko National Botanical Garden, NAS of Ukraine

The landscape plan of the territory for the first stage of reconstruction of park "Feofaniya" and its landscape project are presented. Debatable questions concerning the implementation of the functions of park-monument of garden-park art and function of safety of natural phytodiversity by the object are considered. It is shown that for renewal of oakery it is necessary to create gaps in tree-cover and to plant there 2- or 3-years-old plants of pedunculate oak by dense groups (the area of windows must be 0,07 – 0,08 ha), as it is done in arboretum (dendrological park) "Olexandria" of NAS of Ukraine (Bila Tserkva). Difficulties with obtaining the permissions for felling for gaps creation in tree-cover prevent the implementation of these works. Dendrological project of central zone of park, its successful decisions and errors committed during planning and realization have been analyzed.

K e y w o r d s : park, project of reconstruction, landscapes, plantations.

Клименко Ю. А.

ПРОЕКТ РЕКОНСТРУКЦИИ НАСАЖДЕНИЙ ПАРКА "ФЕОФАНИЯ" В Г. КИЕВЕ (ПЕРВАЯ ОЧЕРЕДЬ ПРОЕКТИРОВАНИЯ)

Национальный ботанический сад им. Н. Н. Гришко НАН Украины

Приведен ландшафтный план территории, которая отведена в первую очередь реконструкции парка "Феофанія", и её ландшафтный проект. Рассмотрены дискуссионные вопросы, которые касаются выполнения объектом функций парка-памятника садово-паркового искусства и функций сохранения естественного фиторазнообразия. Показано, что для восстановления дубравы необходимо создавать окна в пологе и высаживать в них 2 – 3-летние саженцы дуба черешчатого плотными куртинами (площадь окон должна составлять 0,07 – 0,08 га), как это делается в дендропарке "Александрія" НАН Украины (г. Белая Церковь). Выполнению этих работ мешают трудности с получением разрешений на проведение рубок для создания окон в пологе. Проанализирован дендропроєкт центральної зони парку, его удачные решения и ошибки, допущенные в процессе проектирования и осуществления.

К л ю ч е в ы е с л о в а : парк, проект реконструкции, ландшафты, насаждения.

E-mail: nbg@nbg.kiev.ua

Одержано редколегією 19.03.2010 р.

УДК 630.27

О. О. ОРЛОВ¹, В. Т. ХАРЧИШИН^{2*}

**ДЕНДРОФЛОРА ПАРКУ-ПАМ'ЯТКИ САДОВО-ПАРКОВОГО МИСТЕЦТВА
ІМ. Ю. ГАГАРИНА (М. ЖИТОМИР)**

1. Поліський філіал УкрНДЦЛГА

2. Житомирський національний агроекологічний університет

Проаналізовано видовий склад дендрофлори парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва ім. Ю. Гагаріна (м. Житомир) та його динаміку за 40 років (1968 – 2008 рр.). Показано, що дендрофлора парку нині включає 112 видів. За останні 40 років з її складу зникли 15 видів і з'явилися 13 інших видів.

Ключові слова: парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва, дендрофлора, дерева, кущі.

Парк-пам'ятку садово-паркового мистецтва місцевого значення ім. Ю. Гагаріна було створено рішенням виконкому Житомирської обласної ради народних депутатів від 31 березня 1964 р. № 149 на загальній площі 38 га в адміністративних межах м. Житомир, землекористувачем є КП "Парк культури та відпочинку ім. Ю. Гагаріна" [3]. До його складу входять дві частини: паркова зона (19,64 га) – на лівому березі р. Тетерів; лісопаркова зона – лісове урочище "Городище" разом з відомою геологічною пам'яткою природи – скелею "Чотири брати" (18,36 га) – на правому березі цієї річки. До складу паркової частини входить зона стаціонарної рекреації (атракціонів, кафе та ін.) – близько 5 га, крім того, 3,6 га займають інші землекористувачі – 3 дитячих садочки, ресторани і деякі інші.

Насадження паркової частини парку-пам'ятки збереглися на площі близько 10 га. Вони фактично є залишками колишнього паркового ансамблю, створеного бароном С. І. Шодуаром орієнтовно у 1850 р. На жаль, архітектурна частина парку донині не збереглася, але загальне його планування та видовий склад дендрофлори збереглися доволі добре. Також порівняно добре збереглася дендрофлора урочища "Городище", представлена переважно аборигенними видами. Метою цього дослідження є вивчення сучасного стану дендрофлори цього природоохоронного об'єкта та його динаміки за 40 років.

Спеціальні опубліковані зведення стосовно дендрофлори парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва ім. Ю. Гагаріна (м. Житомир) відсутні. Відомості стосовно дендрофлори паркової частини цього парку-пам'ятки після натурального обстеження навів О. М. Колесніченко (співробітник ботанічного саду ім. О. В. Фоміна) у неопублікованому рукопису від 01.09.1968 р., підготованому для Житомирського обласного управління охорони природи. Для парку ним наводяться 94 види деревних і чагарникових порід. Крім того, дослідником підкреслено, що деякі види збереглися у парку в єдиному екземплярі й на час обстеження мали незадовільний стан. Окремі таксономічні та функціональні групи деревно-чагарникових видів для території парку висвітлено у публікаціях. Так, О. О. Орловим, В. Т. Харчишином [3] для території парку (з ур. "Городище") наведені 4 рідкісних види роду *Spiraea*. Зі списку видів судинних рослин Житомирської області, які потребують охорони, у парку О. О. Орлов [5] пізніше навів 5 видів, у т. ч. *Crataegus ucrainica* Rojark. Коротку характеристику ботанічної цінності парку наведено у [2]. Динаміку складу дендрофлори цього об'єкта природно-заповідного фонду не було висвітлено, хоча, безсумнівно, вона має значний практичний інтерес.

Вивчення дендрофлори цього природоохоронного об'єкта – як паркової частини, так і лісового урочища "Городище" – було проведене нами у травні-серпні 2008 р. за стандартною методикою флористичних і геоботанічних досліджень. Отримані результати наведено у табл. 1.

У парковій зоні нині ростуть 89 деревно-чагарникових видів, із них 59 видів – дерева, а 30 – чагарники. Незважаючи на значний вік деревно-чагарникових насаджень парку, їхній санітарний стан загалом є задовільним. Слід наголосити на тому, що окремі екземпляри

* © О. О. Орлов, В. Т. Харчишин, 2011

деревних порід цього парку є одними з найстаріших в Україні. Зокрема, чотири дерева *Ginkgo biloba* мають вік близько 160 років, висоту 35 м і діаметр 52 см.

Таблиця 1

Перелік деревно-чагарникових видів рослин, які ростуть у парку-пам'ятці садово-паркового мистецтва місцевого значення ім. Ю. Гагаріна

№ з/п	Українська назва	Латинська назва	Природний ареал	Паркова частина	Лісопаркова частина
<i>ДЕРЕВНІ ВИДИ</i>					
1	Абрикос звичайний	<i>Armeniaca vulgaris</i> Lam.	Середня Азія, Китай	+	+
2	Акація біла	<i>Robinia pseudacacia</i> L.	Північна Америка	+	+
3	Алича	<i>Prunus divaricata</i> Lam.	Середня Азія, Кавказ	+	+
4	Береза повисла	<i>Betula pendula</i> Roth	Євразія	+	+
5	В'яз малий	<i>Ulmus minor</i> Mill.	Європа	+	+
6	Бук лісовий	<i>Fagus sylvatica</i> L.	Центральна Європа	+	–
7	Бук лісовий, форма пурпурна	<i>Fagus sylvatica</i> L. f. <i>purpurea</i> Aif.	Центральна Європа	+	–
8	В'яз шорсткий	<i>Ulmus scabra</i> Mill.	Європа	+	+
9	Верба біла	<i>Salix alba</i> L.	Євразія	+	+
10	Верба козяча	<i>Salix caprea</i> L.	Євразія	+	+
11	Верба ламка	<i>Salix fragilis</i> L.	Євразія	+	+
12	Вишня звичайна	<i>Cerasus vulgaris</i> Mill.	–	+	+
13	Вільха клейка	<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	Європа, Сибір	+	+
14	Гінкго дволопатеве	<i>Ginkgo biloba</i> L.	Центральна Азія	+	–
15	Гіркокаштан кінський	<i>Aesculus hypocastanum</i> L.	Середземномор'я	+	+
16	Гледичія триколючкова	<i>Gleditschia triacanthos</i> L.	Північна Америка	+	–
17	Глід одноматочковий	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	Європа	+	+
18	Горіх волоський	<i>Juglans regia</i> L.	Середземномор'я	+	–
19	Горіх манчжурський	<i>Juglans mandshurica</i> Maxim.	Далекий Схід	+	–
20	Горобина гібридна	<i>Sorbus x hybrida</i> L.	–	+	–
21	Горобина звичайна	<i>Sorbus aucuparia</i> L.	Європа, Мала Азія	+	+
22	Горобинник горобинолистий	<i>Sorbaria sorbifolia</i> (L.) A.Br.	Далекий Схід	+	–
23	Граб звичайний	<i>Carpinus betulus</i> L.	Європа	+	+
24	Груша звичайна	<i>Pyrus communis</i> L.	Європа, Середня Азія	+	+
25	Дуб скельний, форма мушмулолиста	<i>Quercus petraea</i> Liebl. f. <i>mespilifolia</i> Wall.	Середземномор'я, Центральна Європа	+	–
26	Дуб червоний (д. бореальний)	<i>Quercus rubra</i> L.	Північна Америка	+	+
27	Дуб звичайний	<i>Quercus robur</i> L.	Європа	+	+
28	Дуб звичайний, форма пірамідальна	<i>Quercus robur</i> L. f. <i>fastigiata</i> Kuntze	Європа	+	–
29	Катальпа бігніонієвидна	<i>Catalpa bignonioides</i> Walt.	Північна Америка	+	–

ЛІСІВНИЦТВО І АГРОЛІСОМЕЛІОРАЦІЯ
Харків: УкрНДЦЛГА, 2011. – Вип. 119

Продовж. табл. 1

№ з/п	Українська назва	Латинська назва	Природний ареал	Паркова частина	Лісопаркова частина
30	Каштан їстівний	<i>Castanea sativa</i> Mill.	Середземном о-р'я, Закавказзя	+	–
31	Клен американський	<i>Acer negundo</i> L.	Північна Америка	+	+
32	Клен гостролистий	<i>Acer platanoides</i> L.	Європа	+	+
33	Клен гостролистий, форма шаровидна	<i>Acer platanoides</i> L. <i>f. globosa</i> Nich.	Європа	+	–
34	Клен несправжньо-платановий, явір	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	Центральна Європа	+	–
35	Клен польовий	<i>Acer campestre</i> L.	Європа	+	+
36	Клен татарський	<i>Acer tataricum</i> L.	Східна Європа	+	+
37	Клен цукровий	<i>Acer sacharinum</i> L.	Північна Америка	+	–
38	Липа американська	<i>Tilia americana</i> L.	Північна Америка	+	–
39	Липа серцелиста	<i>Tilia cordata</i> Mill.	Європа	+	+
40	Липа широколиста	<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.	Центральна Європа	+	–
41	Модрина європейська	<i>Larix decidua</i> Mill.	Центральна Європа	+	–
42	Птелея трилиста	<i>Ptelea trifoliata</i> L.	Північна Америка	+	–
43	Слива звичайна	<i>Prunus domestica</i> L.	–	+	–
44	Смерека звичайна	<i>Picea abies</i> (L.) H. Karst.	Європа	+	–
45	Сосна звичайна	<i>Pinus sylvestris</i> L.	Євразія	+	–
46	Сумах коротковолосий	<i>Rhus typhina</i> L.	Північна Америка	+	–
47	Тополя бальзамічна	<i>Populus balsamifera</i> L.	Північна Америка	+	–
48	Тополя біла	<i>Populus alba</i> L.	Європа, Сибір	+	+
49	Тополя пірамідальна	<i>Populus pyramidalis</i> Roz.	Мала Азія, Гімалаї	+	–
50	Тополя тремтяча, осика	<i>Populus tremula</i> L.	Євразія	+	+
51	Тополя чорна	<i>Populus nigra</i> L.	Євразія	+	+
52	Черемха звичайна	<i>Padus avium</i> Mill.	Євразія	+	+
53	Черемха пізня	<i>Padus serotina</i> (Ehrh.) Borkh.	Північна Америка	–	+
54	Шовковиця червона	<i>Morus rubra</i> L.	Північна Америка	+	–
55	Яблуня домашня	<i>Malus domestica</i> Borkh.	Європа	+	+
56	Яблуня лісова	<i>Malus sylvestris</i> (L.) Mill.	Європа	+	–
57	Яблуня сливолиста	<i>Malus prunifolia</i> (Willd.) Borkh.	Східна Азія	+	–
58	Ясен високий	<i>Fraxinus excelsior</i> L.	Європа	+	+
59	Ясен пенсільванський	<i>Fraxinus pennsylvanica</i> Marsh.	Північна Америка	+	–
60	Ясен ланцетолистий	<i>Fraxinus lanceolata</i> Borkh.	Північна Америка	+	–
61	В'яз корковий	<i>Ulmus suberosa</i> Moench	Європа, Кавказ, Мала Азія	–	+
62	В'яз гладкий	<i>Ulmus laevis</i> Pall.	Європа, Кавказ	–	+

ЛІСІВНИЦТВО І АГРОЛІСОМЕЛІОРАЦІЯ
Харків: УкрНДЦЛГА, 2011. – Вип. 119

Продовж. табл. 1

№ з/п	Українська назва	Латинська назва	Природний ареал	Паркова частина	Лісопаркова частина
<i>ЧАГАРНИКОВІ ВИДИ</i>					
63	Аморфа чагарникова	<i>Amorpha fruticosa</i> L.	Північна Америка	+	+
64	Барбарис звичайний	<i>Berberis vulgaris</i> L.	Європа, Мала Азія	+	+
65	Бірючина звичайна	<i>Ligustrum vulgare</i> L.	Європа	+	–
66	Бруслина бородавчаста	<i>Euonymus verrucosa</i> Scop.	Європа	+	+
67	Бруслина європейська	<i>Euonymus europaea</i> L.	Європа	+	+
68	Бузина чорна	<i>Sambucus nigra</i> L.	Європа	+	+
69	Бузок дрібнолистий	<i>Syringa microphylla</i> Diels	Східна Азія	+	–
70	Бузок звичайний	<i>Syringa vulgaris</i> L.	Південна Європа	+	+
71	Дикий виноград п'ятилисточковий	<i>Parthenocissus quinquefolia</i> (L.) Planch.	Північна Америка	+	+
72	Жимолость татарська	<i>Lonicera tatarica</i> L.	Європа, Сибір	+	+
73	Ірга колосиста	<i>Amelanchier spicata</i> (Lam.) C. Koch	Північна Америка	+	–
74	Ірга овальна	<i>Amelanchier ovalis</i> Medik.	Північна Америка	+	+
75	Калина звичайна	<i>Viburnum opulus</i> L.	Європа	+	+
76	Хеномелес японська низька	<i>Chaenomeles japonica</i> (Thunb.) Lindl.	Далекий Схід	+	+
77	Крушина ламка	<i>Frangula alnus</i> (L.) Mill.	Європа	+	+
78	Ліщина звичайна	<i>Corylus avellana</i> L.	Європа	+	+
79	Малина звичайна	<i>Rubus idaeus</i> L.	Голарктика	+	+
80	Ожина сиза	<i>Rubus caesius</i> L.	Європа, Сибір	+	+
81	Пухироплідник калинолистий	<i>Physocarpus opulifolia</i> (L.) Maxim.	Північна Америка	+	+
82	Свидина криваво-червона	<i>Swida sanguinea</i> (L.) Opiz	Європа	+	+
83	Скумпія звичайна	<i>Cotinus coggygria</i> Scop.	Європа	+	–
84	Смородина золотиста	<i>Ribes aureum</i> Pursh	Північна Америка	+	–
85	Сніжноягідник білий	<i>Symphoricarpos albus</i> (L.) S. F. Blake	Північна Америка	+	–
86	Спірея Вангутта	<i>Spiraea x vanhouttei</i> (Briot) Zabel	–	+	–
87	Спірея верболиста	<i>Spiraea salicifolia</i> L.	Європа, Сибір	+	–
88	Спірея японська	<i>Spiraea japonica</i> L. fil.	Східна Азія	+	–
89	Туя західна	<i>Thuja occidentalis</i> L.	Північна Америка	+	–
90	Форзиція поникла	<i>Forsythia suspensa</i> (Thunb.) Vahl.	Центральна Азія	+	–
91	Садовий жасмін звичайний	<i>Philadelphus coronarius</i> L.	Південь Західної Європи	+	–
92	Шипшина собача	<i>Rosa canina</i> L.	Європа, Сибір	+	+
93	Шипшина дрібноквіткова	<i>Rosa micrantha</i> Smith	Східна Європа	–	+
94	Шипшина подільська	<i>Rosa podolica</i> Tratt.	Східна Європа	–	+
95	Шипшина чагарникова	<i>Rosa dumalis</i> Bechst.	Європа	–	+
96	Шипшина Шерарда	<i>Rosa sherardii</i> Davies	Європа	–	+
97	Шипшина щитконосна	<i>Rosa corymbifera</i> Borch.	Європа	–	+

№ з/п	Українська назва	Латинська назва	Природний ареал	Паркова частина	Лісопаркова частина
98	Шипшина блакитно-сіра	<i>Rosa caesia</i> Smith	Західна та Центральна Європа	–	+
99	Шипшина повстиста, ш. яблучна	<i>Rosa villosa</i> L.	Європа, Середземномор'я, Мала Азія	–	+
100	Шипшина травнева	<i>Rosa majalis</i> Herrm.	Європа, Західний Сибір	–	+
101	Шипшина гачкувата	<i>Rosa uncinella</i> Besser	Європа, Північна Африка, Передня Азія	–	+
102	Глід озброєний	<i>Crataegus praearmata</i> Klokov	Південний захід України	–	+
103	Глід український	<i>Crataegus ucrainica</i> Pojark.	Східна Європа	–	+
104	Глід оманливий	<i>Crataegus x fallacina</i> Klokov	Південь Східної Європи	–	+
105	Верба тритичинкова	<i>Salix triandra</i> L.	Євразія	–	+
106	Верба п'ятитичинкова	<i>Salix pentandra</i> L.	Євразія	–	+
107	Дрік красильний	<i>Genista tinctoria</i> L.	Європа, Західний Сибір	–	+
108	Зіновать руська	<i>Chamaecytisus ruthenicus</i> (Fisch. ex Wolf.) Klášková	Південь Східної Європи, Кавказ	–	+
109	Кизильник чорноплідний	<i>Cotoneaster melanocarpus</i> Fisch. ex Blytt	Євразія	–	+
110	Спірея звіробоелиста	<i>Spiraea hypericifolia</i> L.	Євразія	–	+
111	Спірея середня	<i>Spiraea media</i> F. Schmidt	Центральна Європа	–	+
112	Спірея зарубчаста	<i>Spiraea crenata</i> L.	Центральна Європа	–	+

Контролю за поширенням у парковій частині потребує масовий підріст адвентивних видів – *Acer negundo* та *Robinia pseudacacia*. Окремі старі дерева *Aesculus hippocastanum* нині уражені трутовими грибами і потребують заміни, а окремі дерева *Populus alba*, *Tilia cordata* та *Robinia pseudacacia* масово уражені напівпаразитом *Viscum album* L. і терміново потребують обрізки гілок або заміни з метою запобігання поширення цього шкідливого виду у парку.

Моніторинг різноманіття дендрофлори парку свідчить, що з видів дендрофлори, які наводилися О. М. Колесніченком для паркової частини у 1968 р., нами у 2008 р. не були виявлені 15 видів: *Gymnocladus dioicus* L., *Platycladus orientalis* (L.) Franco, *Elaeagnus angustifolia* L., *Corylus colurna* L., *Caragana arborescens* Lam., *Ribes rubrum* L., *R. nigrum* L., *Grossularia reclinata* (L.) Mill., *Cornus mas* L., *Populus simonii* Carr., *Celtis occidentalis* L., *Prunus spinosa* L., *Cladrastis lutea* (Michx.) C. Koch, *Genista tinctoria* L., *Lycium barbatum* L. З них відновлення насамперед потребують *Gymnocladus dioicus*, *Corylus colurna*, *Cladrastis lutea*, *Populus simonii* Carr., *Celtis occidentalis* L.

За той самий період до складу деревно-чагарникових насаджень парку було введено, а також спонтанно заселилися, 13 нових видів: *Armeniaca vulgaris*, *Salix fragilis*, *Sorbus x hybrida*, *Amelanchier spicata*, *A. ovalis*, *Chaenomeles japonica*, *Castanea sativa*, *Tilia americana*, *Rubus caesius*, *Swida sanguinea*, *Spiraea salicifolia*, *S. japonica*, *Rhus typhina*.

Таким чином, загальна дендрофлора дослідженого об'єкта природно-заповідного фонду нараховує 112 видів, у т. ч. 62 види дерев і 50 видів чагарників. Також був проаналізований розподіл деревних і чагарникових видів парку-пам'ятки за типами ареалів (рис. 1).

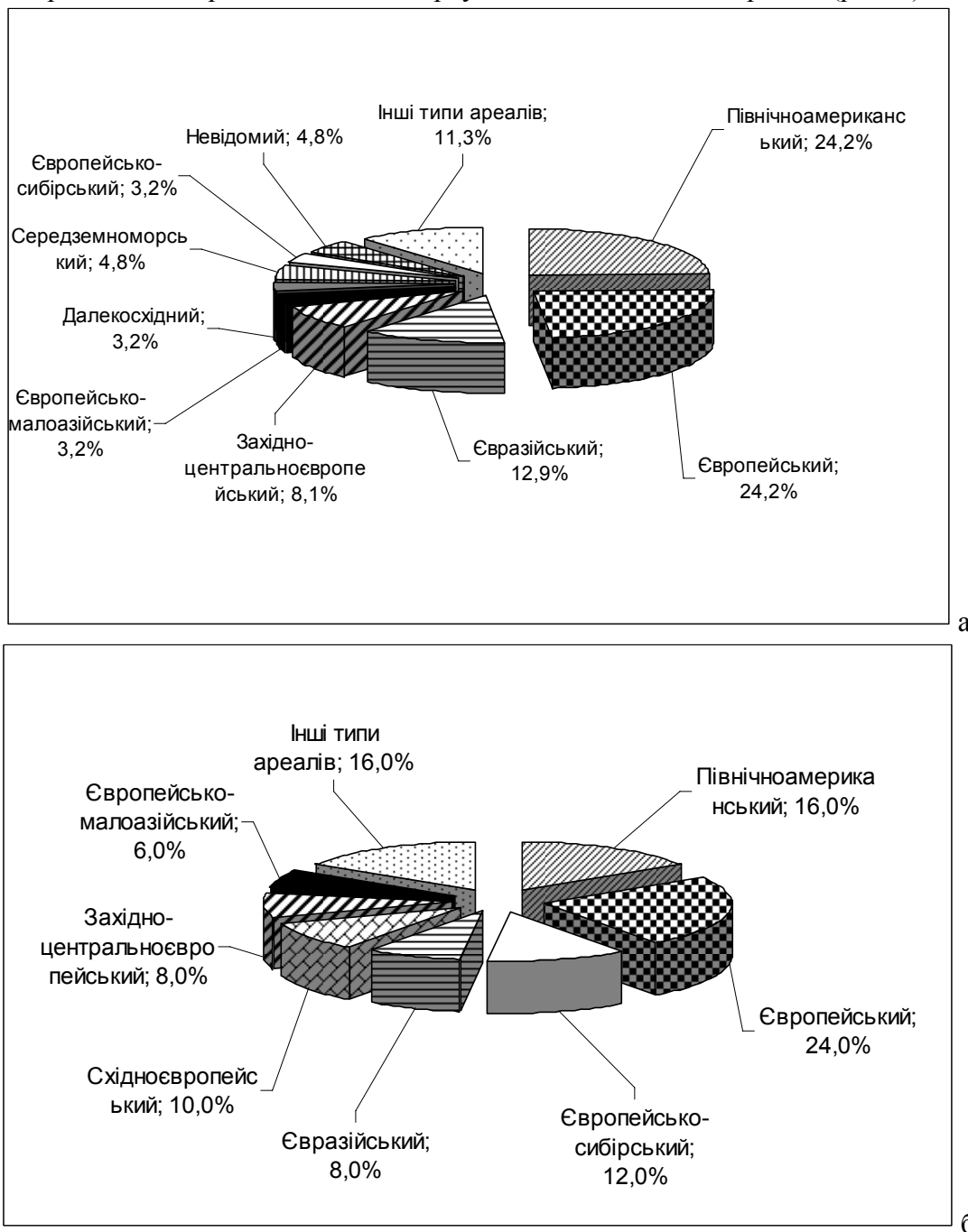


Рис. 1 – Розподіл деревних (а) та чагарникових (б) видів парку-пам'ятки місцевого значення ім. Ю. Гагаріна за типами ареалів

З даних рис. 1 випливає, що у парку серед деревних переважають види з європейським та північноамериканським ареалом (по 24,2 %), значна частка припадає також на види євразійського та західно-центральноевропейського типів ареалу – 12,9 та 8,1 % відповідно. Серед чагарникових видів у парку максимально представлені види з європейським типом ареалу – 24 %, меншу участь беруть види з північноамериканським та європейсько-сибірськими типами ареалу – 16,0 і 12,0 % відповідно.

Виявлено, що за 40 років загальна кількість видів дендрофлори парку-пам'ятки зменшилася на 2 види. Значно більшою проблемою є збереження загальної композиції окремих частин парку та їх дизайну при відновленні дендрофлори. Саме тому згадане

відновлення слід обов'язково проводити за розробленим і затвердженим проектом реконструкції насаджень парку. Доцільним також є складання дендрологічної схеми парку, з указуванням видів деревних і чагарникових порід, а також винесення їх назв у натуру, що суттєво розширить навчально-пізнавальне значення парку.

У лісовому урочищі "Городище" знайдено 70 видів деревно-чагарникових порід, з них 32 деревних види та 38 – чагарникових. До складу дендрофлори згаданого урочища входять деякі рідкісні види, які потребують охорони [2, 5]. Такими є *Crataegus ucrainica*, занесений до Європейського Червоного списку [1], а також кілька регіонально рідкісних видів, зокрема реліктовий *Cotoneaster melanocarpus*, а також гірські центральноєвропейські види на північно-східній межі поширення – *Spiraea media*, *S. hypericifolia* та *S. crenata*. [4 – 6]. Останні три види на північних скельних гранітних "поличках" у лісопарковій зоні є доволі численними і утворюють унікальні петрофітні ценози.

Висновки. На території парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва ростуть 112 деревно-чагарникових видів, у т. ч. 42 види – лише у парковій частині, а 22 види – лише в урочищі "Городище", 48 видів трапляються в обох частинах парку-пам'ятки. За 40 років (1968 – 2008 рр.) зі складу дендрофлори парку-пам'ятки зникли 15 цінних видів. Натомість з'явилися 13 інших видів, у т. ч. аборигенних. До складу дендрофлори парку-пам'ятки входять рідкісні аборигенні види *Crataegus ucrainica* (Європейський Червоний список), а також *Cotoneaster melanocarpus*, *Spiraea media*, *S. hypericifolia* та *S. crenata* (список регіонально рідкісних видів), які потребують особливої охорони.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Европейский Красный список растений, находящихся под угрозой исчезновения в мировом масштабе. – Нью-Йорк, 1992. – 185 с.
2. Загальний перелік рідкісних та зникаючих видів судинних рослин Житомирської області, які потребують охорони. – Додаток 1 до рішення Житомирської обласної ради від 15.08.2008 р. № 641. – Житомир, 2008. – 9 с.
3. Орлов О. О. Заповідна Житомирщина / О. О. Орлов, С. П. Сіренький, А. В. Подобайло, В. А. Сесін – К.: Фітосоціоцентр, 2001. – 195 с.
4. Орлов О. О. Рідкісні види родини Розових (Rosaceae Juss.) природної дендрофлори Житомирської області, перспективні для використання в озелененні / О. О. Орлов, В. Т. Харчишин / Матеріали Всеукр. науково-краєзн. конф. – Малин, 1996. – С. 216 – 217.
5. Орлов О. О. Рідкісні та зникаючі види судинних рослин Житомирської області / О. О. Орлов. – Житомир: Волинь, 2005. – 496 с.
6. Шмальгаузен И. Флора юго-западной России, т.е. губерний Киевской, Волынской, Подольской, Полтавской, Черниговской и смежных местностей / И. Шмальгаузен. – К., 1886. – 783 с.

Orlov O. O.¹, Harchishin V. T.²

DENDROFLORA OF MEMORIAL PARK OF GARDEN-PARK ART NAMED AFTER YU. GAGARIN (ZHYTOMYR)

1. Polyssky Branch of URIFFM. 2. Zhytomyr National Agroecological University

Species composition of dendroflora of memorial park of garden-park art named after Yu. Gagarin (Zhytomyr) as well as its dynamics during 40 years (1968 – 2008) were analyzed. It was shown that nowadays the dendroflora of the park consists of 112 species. During last 40 years 15 species disappeared and 13 another species appeared in it.

К е у в о р д с : memorial park of garden-park art, dendroflora, trees, bushes.

Орлов А. А.¹, Харчишин В. Т.²

ДЕНДРОФЛОРА ПАРКА-ПАМ'ЯТНИКА САДОВО-ПАРКОВОГО ИСКУССТВА им. Ю. ГАГАРИНА (г. ЖИТОМИР)

1. Полесский филиал УкрНИИЛХА. 2. Житомирский национальный агроэкологический университет

Проанализирован видовой состав дендрофлоры парка-памятника садово-паркового искусства им. Ю. Гагарина (г. Житомир) и его динамика за 40 лет (1968 – 2008 гг.). Показано, что дендрофлора парка в настоящее время включает 112 видов. За последние 40 лет из ее состава исчезли 15 видов и появились 13 других видов.

К л ю ч е в ы е с л о в а : парк-памятник садово-паркового искусства, дендрофлора, деревья, кусты.

E-mail: polysskiy_branch@ukr.net

Одержано редколегією 11.03.2010 р.

УДК 631.53.01 : 634.17(477.46)

М. Ю. ОСІПОВ *

НАСІННЄВЕ РОЗМНОЖЕННЯ ГЛОДУ ОДНОМАТОЧКОВОГО

Уманський національний університет садівництва

Визначені строки заготівлі та періоди підготовки насіння глоду одноматочкового (*Crataegus monogyna* Jag.) до сівби в умовах Правобережного Лісостепу України. Установлено, що плоди глоду одноматочкового доцільно заготовляти на початку стадії побуріння й висівати їх відразу у ґрунт. Насіння стиглих плодів потрібно стратифікувати 9 місяців, попередньо обробивши сірчаною кислотою.

Ключові слова: глід одноматочковий, насіння, стратифікація, сходи.

При створенні штучних насаджень із деревних і чагарникових рослин значну увагу приділяють вирощуванню садивного матеріалу.

Глід одноматочковий є природним супутником дубових насаджень і присутність його у складі деревостанів позитивно впливає на ріст головної лісоутворювальної породи. Глід можна розмножувати різними способами, але на практиці найчастіше використовують насіннєвий спосіб. Насіння глоду має тривалий період фізіологічного спокою і при висіванні у ґрунт восени, як правило, дає сходи на другий-третій роки [1, 6 – 8].

Тривалість виходу насіння із стану фізіологічного спокою й підготовка його до проростання залежать від біологічних особливостей материнських рослин і навколишнього середовища. Деякі автори [4, 5] зазначають, що насіння, яке має тривалий фізіологічний спокій, потрібно стратифікувати упродовж червня-серпня.

Для сприяння проростанню насіння глоду обробляють сірчаною кислотою упродовж 12 годин і стратифікують 6 – 8 місяців [2, 3].

За дослідженнями А. А. Чаховського, Ю. Д. Шапіро та інших [9], для прискорення отримання сходів можна висівати недозрілі плоди глоду, при цьому ґрунтова схожість насіння збільшується на 30 – 40 %.

Метою дослідження є визначення строків заготівлі насіння глоду одноматочкового та методів його підготовки до висівання.

Досліди з підготовки насіння до висівання й вирощування сіянців глоду проводили у трьохкратній повторюваності у постійних і тимчасових розсадниках державних підприємств "Уманське лісове господарство", "Бершадське лісове господарство" та "Чечельницьке лісове господарство".

Насіння глоду заготовляли у серпні-вересні. Після збору плодів насіння відокремлювали від м'якоті. Просушували протягом 3 – 4 тижнів із систематичним перемішуванням через кожні 3 – 5 днів. Коли насіння набувало повітряно-сухого стану, його вважали підготовленим до зберігання. Насіння зберігали у скляних бутлях, дерев'яних ящиках і мішках. Перед засипанням у бутлі на зберігання насіння попередньо продезінфікували (10 % розчин марганцевокислого калію) і просушили. Насіння засипали з таким розрахунком, щоб у бутлі не залишилося повітря. Насіння, яке зберігалось в ящиках на стелажах у добре провітрюваному приміщенні, періодично перемішували (один раз на 10 – 15 днів).

Для визначення строку стратифікації глоду одноматочкового збирали плоди протягом 10 днів. Насіння розділяли на окремі дослідні партії й піддавали різним варіантам підготовки. Для стратифікації брали промитий річковий пісок. У першому варіанті стратифікацію проводили упродовж 3 місяців, у другому – 6 місяців, у третьому – 9 місяців. У четвертому варіанті перед стратифікацією упродовж 6 годин насіння обробляли 45 % розчином сірчаної кислоти з подальшою 9-місячною стратифікацією, у п'ятому - після такої самої обробки сірчаною кислотою насіння стратифікували упродовж 20 місяців. У шостому варіанті насіння зберігали у скляних бутлях упродовж 12 місяців із подальшою стратифікацією, у сьомому – плоди були зібрані у стані врожайної стиглості й висіяні у ґрунт. В останньому варіанті

* © М. Ю. Осіпов, 2011

насіння заготовляли у стадії фізіологічної стиглості у момент побуріння плодів і висівали їх у ґрунт восени на глибину 3 – 4 см.

Дослідження показали, що насіння глоду одноматочкового, стратифіковане протягом трьох і шести місяців, сходів не дало (табл. 1).

Таблиця 1

Кількість сходів і ріст сянців глоду одноматочкового залежно від тривалості стратифікації

Тривалість стратифікації	Кількість сходів		Висота сянців, см						
	штук	%	5 – 10		11 – 15		16 і більша		
			штук	%	штук	%	штук	%	
Стратифікація протягом 3 місяців	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Стратифікація протягом 6 місяців	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Стратифікація протягом 9 місяців	81 ± 6,5	32	9	11	44	55	28	34	
6-годинна обробка насіння 45 % розчином кислоти і стратифікація протягом 9 місяців	126 ± 8,2	50	17	14	49	39	60	47	
6-годинна обробка насіння 45 % розчином кислоти і стратифікація протягом 20 місяців	148 ± 11,7	59	30	20	42	28	77	52	
Осітнє висівання насіння, яке зберіглося 12 місяців і стратифікувалося протягом 12 місяців	42 ± 7,0	17	15	35	27	65	–	–	
Осітнє висівання насіння у стані врожайної стиглості без стратифікації	6 ± 1,5	2	–	–	6	100	–	–	
Осітнє висівання насіння у стані побуріння	133 ± 5,5	53	9	7	41	31	85	62	

Насіння, стратифіковане протягом 9 місяців, дало 32 % сходів, а оброблене кислотою і стратифіковане протягом 9 місяців дало 50 % сходів, із яких 47 % сянців мали висоту 16 і більше сантиметрів. Насіння, оброблене кислотою і стратифіковане протягом 20 місяців, дало 59 % сходів, із них половина досягла висоти 15 і більше сантиметрів. Насіння, зібране у стані врожайної стиглості, після зберігання протягом 12 місяців і стратифікації протягом 12 місяців дало 17 % сходів. Насіння, зібране у стані врожайної стиглості і висіяне восени у ґрунт, дало 2 % сходів. В останньому варіанті насіння, висіяне у стані побуріння, дало 53 % сходів, з них 62 % до кінця вегетаційного періоду досягли середньої висоти 15 і більше сантиметрів.

Висновки. Для насінневого розмноження глоду одноматочкового доцільно заготовляти насіння у стані фізіологічної стиглості (на початку стадії побуріння) й висівати його відразу у ґрунт. Зібране насіння глоду у стані врожайної стиглості потрібно обробляти 45 % розчином сірчаної кислоти протягом 6 годин і стратифікувати протягом 9 місяців у промитому річковому піску.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бобереко Е. З. Интродуцированные боярышники в Белорусской ССР и перспективы их использования: автореф. дис. на соискание науч. ученой степени канд. биол. наук / Е. З. Бобереко. – Минск, 1967. – 27 с.
2. Гейдеман Т. С. Полезные дикорастущие растения Молдовы / Т. С. Гейдеман, Б. И. Иванова, С. И. Ляликов. – Кишинев, 1962. – 416 с.
3. Драговцев А. П. Боярышник – перспективная плодовая культура / А. П. Драговцев // Сад и огород. – 1959. – №12. – С. 47.
4. Исаченко Х. Н. Лесоводственные свойства главных и сопутствующих пород для создания государственных полезащитных лесных полос / Х. Н. Исаченко. – М.-Л.: Гослесбумиздат, 1949. – С.42 – 43.
5. Качалов А. А. Деревья и кустарники / А. А. Качалов. – М.: Лесн. пром-сть, 1970. – С.86 – 89.
6. Мисник Г. Е. Производственная характеристика семян деревьев и кустарников городских насаждений / Г. Е. Мисник. – М.-Л., 1949. – 207 с.
7. Полетико О. М. Род 26. Боярышник – *Crataegus* L. / О. М. Полетико // Деревья и кустарники СССР. – М.-Л., 1954. – Т. 3. – С. 514 – 577.

8. Циновскис Р. Е. Интродуцированные и дикорастущие виды рода боярышник (*Crataegus* L.) в Прибалтике: автореф. дис. на соискание ученой. степени канд. биол. наук. / Р. Е. Циновскис. – Рига, 1972. – 29 с.

9. Чаховский А. А. Черноплодная рябина, облепиха и другие перспективные плодовые растения / А. А. Чаховский, Д. К. Шапиро, И. И. Чекалинская, Е. З. Бобереко – Минск.: Урожай, 1976. – 79 с.

Osipov M. Yu.

SEED REPRODUCTION OF *CRATAEGUS MONOGYNA* JACQ

Uman National University of Gardening

Terms of stocking up and periods of preparation of *Crataegus monogyna* seeds to sowing in conditions of the Right-bank forest-steppe of Ukraine are determined. It was established that the fruits of *Crataegus monogyna* must be stored up at the beginning of withering and it is necessary to sew them into soil at once. Seeds of the ripe fruits must be stratified for 9 months before their treatment with sulphuric acid.

К е у w o r d s : *Crataegus monogyna*, seeds, stratification, plantlet.

Осипов М. Ю.

СЕМЕННОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ БОЯРЫШНИКА ОДНОПЕСТИЧНОГО

Уманский национальный университет садоводства

Определены сроки заготовки и периоды подготовки семян боярышника однопестичного к посеву в условиях Правобережной Лесостепи Украины. Установлено, что плоды боярышника однопестичного целесообразно заготавливать в начале стадии побурения и высевать их сразу в почву. Семена спелых плодов нужно стратифицировать 9 месяцев, предварительно обработав серной кислотой.

К л ю ч е в ы е с л о в а : боярышник однопестичный, семена, стратификация, всходы.

E-mail: osipov_michail@mail.ru

Одержано редколегією 19.03.2010 р.

УДК 630* 116.64: 630* 232.325.2

Н. Н. АГАПОНОВ¹, С. О. СЕМЕНЮК¹, Н. В. ЛУЦЕНКО², В. В. МАХИБОРОДА³ *
СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ВЫРАЩИВАНИЯ НАСАЖДЕНИЙ СОСНЫ
СТАНКЕВИЧА В КРЫМУ

1. Ю.Ф. "Крымский агротехнологический университет" НУБиП Украины
2. Севастопольская станция защиты леса от вредителей
3. Государственное предприятие "Севастопольское опытное ЛОХ"

Дана оценка насаждений сосны Станкевича естественного происхождения, произрастающих в заказниках "Мыс Айя" и "Новый Свет", а также в искусственных посадках в Судакском, Алуштинском и Севастопольском лесохозяйственных предприятиях. Обоснованы перспективы развития этой ценной породы.
Ключевые слова: террасы, защитные насаждения, лесные культуры.

Сосна Станкевича (*Pinus stancevieczii* Fom.), она же – сосна судакская и сосна пицундская, вечнозелёное дерево высотой до 25 м со сбежистым стволом. У старых деревьев крона раскидистая, широкая, округлая и приподнятая от поверхности земли на 6 м и более. При благоприятных почвенных условиях и хорошей освещённости сосна судакская растёт быстро. Весьма засухоустойчива, нередко произрастает на сильно нагреваемых каменистых (скалистых) склонах. К почве не требовательна, удовлетворительно растёт на мелких щебенистых почвах. Переносит засоление почвы и насыщение воздуха солёными брызгами. Сосна пицундская является незаменимой породой для озеленения южного берега Крымского полуострова, особенно для сильно нагреваемых крутосклонов и каменистых обнажений, где другие породы массово выпадают из состава или плохо растут. Она пригодна для облесения малопродуктивных, эродированных крутосклонов и формирования ветрозащитных лесополос, отводимых под закладку новых садов и виноградников. В Крыму известны два ареала естественного произрастания этого вида сосны – это урочища "мыса Айя" и "Новый Свет", являющихся частью природно-заповедного фонда Автономной Республики Крым. В пределах охраняемых объектов сосна Станкевича образует сложные насаждения, в которых её участие колеблется от 10 до 90 %. Кроме неё в парках, лесных культурах и заказниках произрастают: дуб пушистый, фисташка туполистая, груша лохолистая, сосна крымская, кедры (атласский, гималайский и ливанский), кипарисы (аризонский, пирамидальный и зелёный), сосна итальянская, сосна эльдарская, боярышники, можжевельник высокий (древовидный), рябина крупноплодная (садовая) берека, грабинник, земляничник мелкоплодный, скумпия, держи-дерево и др.

Для определения положительных качеств сосны Станкевича в лесомелиоративном производстве горного Крыма нами произведена оценка её биологических и экологических факторов (табл. 1).

Сведения, приведенные в табл. 1, показывают, что сосна Станкевича является одной из перспективных пород в лесомелиорации малопродуктивных земель южного берега Крыма и в озеленении населённых пунктов.

Наше обследование насаждений сосны Станкевича в охраняемых объектах показало, что древостой представлен в большинстве случаев приспевающими и перестойными экземплярами растений, возраст которых равен 70 – 100 и 100 – 140 годам соответственно. Высота подроста находится в пределах 0,5 – 4,0 м, а возраст – от 3 до 20 лет. Кроме того, в благоприятные по урожайности годы под пологом материнских деревьев и на мелкоконтурных участках, лишённых полностью или частично сорной растительности, появляются всходы главных и второстепенных пород. Однако в засушливые годы значительное количество всходов и подроста погибает, поэтому подрост старше 20 лет трудно отыскать на охраняемых объектах ("мыс Айя" и "Новый Свет").

Вместе с тем, большинство авторов, изучающих эту культуру [4, 6, 9], считают её приспособленной к крайне жёстким (очень сухим – С₀ и сухим – С₁ сугрудкам) условиям

* © Н. Н. Агапонов, С. О. Семенюк, Н. В. Луценко, В. В. Махиборода, 2011

произрастания, то есть – к сухим субтропикам, занимающим узкую (шириной 100 – 1200 м) южно-бережную полосу высотой 80 – 250 м над уровнем моря (ВНУМ).

Таблица 1

Определение биологических и экологических факторов сосны Станкевича, произрастающей в лесомелиоративных насаждениях Крыма

Факторы	Характеристика
Ареал произрастания	Разорван на два изолированных объекта ("Мыс Айя" и "Новый Свет"), удалённых один от другого более чем на 120 км. Площадь их 1340 и 470 га соответственно.
Вид сосны Станкевича (судацкой)	Подвид сосны пицундской
Климатический – отношение к:	
воздуху	Слабо переносит задымление и загрязнение газами
свету	Очень светолюбивая, не переносит затенения. В связи с этим в лесомелиоративном производстве может быть использована для создания культур на высокоинсолируемых крутосклонах южной экспозиции
влаге	Ксерофит. Это растение способно активно регулировать физиологическое испарение
теплу	Теплолюбивая порода. Интенсивность зимней транспирации у неё выше, чем у холодостойких пород
почве	Олиготроф – малотребовательная порода, способная произрастать на бедных почвах
Засолённости почв	Солевыносливая порода. Сосна Станкевича способна произрастать на засоленных и слабозасоленных почвах.
<i>Биологический фактор</i>	
Ствол дерева	Высотой до 25 м и диаметром до 1 м. У деревьев, произрастающих на крутосклонах, отмечается повышенная саблевидность комлевой части ствола и его искривление по высоте. Ствол в комлевой части тёмно-серый, а в верхней – светло-коричневый
Крона	Раскидистая, ажурная, в старом возрасте плоская. Ветвление мутовчатое
Корневая система	Стержневая с мощными боковыми корнями, заглублёнными на 0,6 м и более
Размножение	Семенами
Использование	В лесомелиорации горных склонов и овражно-балочных земель, озеленении населённых пунктов и здравниц, создании и реконструкции парков и т.д.

Согласно лесорастительному районированию территория заказников "Мыс Айя" и "Новый Свет" относится к зоне "А" – зоне дубово-можжевело-чёрнососновых лесов (с породами сухих субтропиков). Пояс "а" – пояс очень сухих приморских шибляковых зарослей аридных редколесий с участками сосны крымской и сосны судацкой (высота над уровнем моря ниже 150 – 200 м [6, 8, 9].

Почвенный покров в данных заказниках представлен коричнево-бурыми суглинисто-щебенчато-каменистыми почвами на карбонатных породах; коричнево-бурыми суглинисто-щебенчатыми почвами на бескарбонатных почвообразующих породах, а также – коричнево-бурыми почвами на бурых глинистых сланцах [3, 10]. Они сформированы на каменистых отложениях и граничат с каменистыми россыпями и выходами камней на дневную поверхность. Всё это усложняет развитие древостоя сосны судацкой в естественных ареалах её произрастания (в урочищах мыса Айя и Нового Света). Благо ещё то, что эти охраняемые объекты удалены на значительное (7 – 10 км) расстояние от ближайших населённых пунктов и к ним не проложены лесохозяйственные дороги.

И тем не менее, естественный древостой сосны Станкевича постепенно снижает свои биометрические показатели, сокращается количество деревьев на единице площади.

По этой причине и с учётом биологических, экологических и лесомелиоративных качеств лесоводы и озеленители Крыма уже 20 – 50 лет назад стали вводить в лесные культуры сосну Станкевича. Так, в государственных лесохозяйственных предприятиях стали

создавать чистые и смешанные насаждения (с сосной крымской, кедрами и кипарисами, сосной итальянской и др.). Во многих случаях сосна Станкевича в первые два десятилетия своего роста по высоте обгоняет сопутствующие породы. И только к 30 – 40 годам своего развития кедры и кипарисы обгоняют по высоте древостой сосны Станкевича. В этот период сосна Станкевича более интенсивно прирастает в диаметре ствола [2, 5].

Посадка сеянцев сосны Станкевича механизированным способом или вручную осуществляется поздней осенью или ранней весной. Наиболее предпочтительна поздне-осенняя посадка сосны Станкевича свежевыкопанными сеянцами, когда верхний корнеобитаемый слой почвогрунта насыщен влагой. Данные табл. 2 подтверждают, что более предпочтительной является посадка растений в день выкопки сеянцев. При поздне-осенней посадке приживаемость культур в 1,1 раза превосходит показатели при ранневесенней посадке, а если сеянцы ещё находились весной в 10-суточной прикопке, то приживаемость уменьшается в 3,9 раза.

Таблица 2

Определение зависимости приживаемости двухлетних сеянцев сосны Станкевича от времени посадки и – нахождения их в прикопке

Время нахождения сеянцев в прикопке, суток	Приживаемости культур (%) при времени посадки	
	ранней весной	поздней осенью
0	86	93
1	78	89
2	74	83
3	72	81
4	69	78
5	65	74
6	59	69
7	51	63
8	42	57
9	33	50
10	24	41

Для оценки состояния насаждений сосны Станкевича, произрастающих в заказниках и лесных культурах лесохозяйственных предприятий Алушты, Севастополя и Судака, обследовали разновозрастные древостои естественного и искусственного происхождения. При этом особое внимание уделяли изучению корневой системы сосны – выкапывали наиболее характерные экземпляры 3 – 7-летнего подроста. Корневую систему выкопанных растений осторожно освобождали от почвы. Для контроля выкапывали подрост сосны крымской [1, 7]. В результате установлено, что корневая система растений сосны Станкевича имеет в 1,5 – 2,4 раза большее количество скелетных боковых корней. Так, если у растений сосны крымской их насчитывается от 2 до 4, то у сосны Станкевича – от 3 до 9 штук. Количество мочковатых корней у сосны Станкевича в 4 – 6 раз больше, чем у сосны крымской.

Характерным для сосны Станкевича является и то, что она за вегетационный период, как правило, образует двухступенчатый прирост. Первая ступень прироста формируется в конце апреля – начале мая, а вторая ступень – в конце июня – начале июля, то есть в период выпадения эффективных летних дождей.

Обследования естественных и искусственных насаждений сосны Станкевича, проведенные нами в 2006 – 2008 гг., позволили установить влияние возраста и способа создания насаждений на ход их развития и сохранность (табл. 3).

Из табл. 3 видно, что древостои естественного происхождения уступают по основным показателям насаждениям искусственного происхождения, хотя площадь питания одного дерева в последнем случае меньше. Так в 40-летних насаждениях она составляет 6,1 м², а в естественном древостое – 8,4 м², то есть в 1,4 раза меньше.

Таблиця 3

Влияние возраста и способа создания насаждений сосны Станкевича на ход их развития и сохранность

Возраст насаждений, лет	Значение изучаемых показателей в насаждениях сосны Станкевича:					
	естественного происхождения			искусственного происхождения		
	высота, м	диаметр ствола, см	количество деревьев /га	высота, м	диаметр ствола, см	количество деревьев /га
10	1,5	2,0	3600	1,7	2,3	3680
16	3,0	4,0	2912	3,2	5,5	3128
22	4,5	6,0	2329	4,8	8,0	2652
28	6,0	10,0	1863	6,3	11,0	2259
34	7,5	13,0	1490	7,8	14,0	1920
40	9,0	16,0	1192	9,3	17,0	1632
46	10,0	19,0	954	11,0	21,0	1388
52	11,0	22,0	763	12,5	24,0	1180

В результате проведенных исследований (см. табл. 3) установлена также зависимость высоты (Нх) и диаметра (Dх) от возраста (Ах) древостоя естественного происхождения:

$$N_x = - 1 + 0,25 A_x , \quad (1)$$

$$D_x = 1,48 + 0,17 A_x + 0,005 A_x^2, \quad (2)$$

При изучении вопроса целесообразности выращивания сосны Станкевича обращено внимание и на то, что состояние большинства насаждений зависит от места произрастания. Здесь на первый план выступает высота над уровнем моря, защищённость посадок от холодных ветров. Так, в Севастополе в отдельные годы отмечается повышенный отпад деревьев сосны Станкевича, произрастающих на ВНУМ 200 м и выше. Такое явление отмечается и в посадках меньшей высоты, если насаждения выращиваются в морозобойных ямах и углублениях (понижениях).

Выводы. Проведенная оценка естественных и искусственных насаждений сосны Станкевича свидетельствует об экологической ценности этой породы в прибрежной зоне южного берега Крыма. Учитывая теплолюбивость породы, насаждения с ее участием следует создавать в нижней горной зоне (ВНУМ < 200 м).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агапонов Н. Н. Опыт лесомелиоративных исследований УкрНИИЛХА в Крымском регионе / Н. Н. Агапонов // Лісівництво і лісомеліорація. – 2006. – Вип. 110. – С. 125 – 129.
2. Агапонов Н. Н. Пути повышения лесокультурного потенциала склоновых площадей горного Крыма / Н. Н. Агапонов // Матер. МНПК, посвящённой 150-летию истоков кафедры лесоводства НЛТУ Украины: Лісівництво України в контексті світових тенденцій розвитку лісового господарства. – Львів.: РВВ НЛТУ України, 2006. – С. 144 – 147.
3. Величко Б. Л. Состояние и противозерозинное значение растительности на селеносных склонах Крыма / Б. Л. Величко // Сб. работ по лесоводству и охотоведению – Симферополь : Крымиздат, 1960. – Вып. V. – С. 125 – 135.
4. Каплюк Л. Ф. Водный режим коричневых почв Южного берега Крыма / Л. Ф. Каплюк // Почвоведение, 1985. – 1985. – № 1. – С. 55 – 69.
5. Колесниченко М. В. Лесомелиорация с основами лесоводства (2-е изд. перераб. и доп.) / М. В. Колесниченко. – М.: Колос, 1981. – 335 с.
6. Кочкин М. А. Почвы, леса и климат горного Крыма и пути их рационального использования / М. А. Кочкин – М.: Колос, 1967. – 368 с.
7. Огиевский В. В. Обследование и исследование лесных культур / В. В. Огиевский, А. А. Хиров. – Л.: ЛЛТА, 1967. – 51 с.
8. Остапенко Б. Ф. Лісове типологія (Уч. посібник, Ч. 2) / Б. Ф. Остапенко, В. П. Ткач. – Х., 2002. – 204 с.
9. Посохов П. П. Экологический очерк лесов горного Крыма / П. П. Посохов // Ботанич. журн. – 1961. – Том XLVI. – № 4. – С. 505 – 528.
10. Шамаев В. М. Опыт облесения сильно расчленённых горных склонов в Севастопольском лесхоззаге / В. М. Шамаев // Лесоводство и агролесомелиорация. – К.: Урожай, 1973. – Вып. 34. – С. 49 – 53.

Agaponov N. N.¹, Semenyuk S.A.¹, Lutsenko N. V.², Machiboroda V. V.³

CONDITION AND PERSPECTIVES OF *PINUS STANCEVIEZI* STANDS GROWING IN THE CRIMEA

1. South branch of "Crimean agrotechnological university" of NUBIP of Ukraine

2. Sevastopol Station of Forest Protection

3. State Enterprise "Sevastopol forest experimental enterprise"

Evaluation of *Pinus stanceviezi* natural stands in reserves "Mys Aia" and "New world" and in artificial plantations in Sudak, Alushta and Sevastopol forest enterprises are given. Perspectives of this perspective tree species development are described.

К е у w o r d s : terrace, protection stand, forest plantation.

Агапонов М. Н.¹, Семенюк С. А.¹, Луценко М. В.², Махіборода В. В.³

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОЩУВАННЯ НАСАДЖЕНЬ СОСНИ СТАНКЕВИЧА У КРИМУ

1. П.Ф. "Кримський агротехнологічний університет" НУБіП України

2. Севастопольська станція захисту лісу від шкідників

3. ДП "Севастопольське дослідне ЛГ"

Дано оцінку насаджень сосни Станкевича природного походження у заказниках "Мис Айя" і "Новий Світ", а також у штучних насадженнях у Судацькому, Алуштинському та Севастопольському лісогосподарських підприємствах. Обґрунтовані перспективи розвитку цієї цінної культури.

К л ю ч о в і с л о в а : тераси, захисні насадження, лісові культури.

E-mail: alushtacmfrs@mail.ru

Одержано редколегією 19.03.2010 р.

УДК 630.232

О. М. ДАНИЛЕНКО *

**СТАН КУЛЬТУР СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ, СТВОРЕНИХ НА ЗГАРИЩАХ
У ЧЕРВОНООСКІЛЬСЬКОМУ ЛІСНИЦТВІ ДП "ІЗЮМСЬКЕ ЛГ"**

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

Досліджено показники приживлюваності, діаметра, висоти та збережуваності лісових культур сосни звичайної, створених у різні роки на згарищах у Червонооскільському лісництві ДП "Ізюмське ЛГ". Визначено основні причини відпаду однорічних культур.

Ключові слова: згарища, лісові культури, приживлюваність, збережуваність, висота, діаметр.

Останнім часом значною еколого-економічною проблемою для степової частини України стали лісові пожежі, які знищують великі площі соснових лісів. За статистикою МНС, за останні 10 років на території нашої держави відбулося понад 43 тис. лісових пожеж, вогнем пройдено 43,6 тис. га лісу (близько 0,4 % площі усього лісового фонду України) [1, 2]. Цьому сприяють підвищення температури повітря, недостатня кількість опадів, тривалі спекотні посухи із сильними вітрами, а також зростання антропогенного навантаження на ліси (близько 95 % пожеж виникають з вини людини). Численні пожежі призводять до появи значних площ згарищ, на яких необхідно проводити лісовідновлення [5].

Лісовідновлення на згарищах ускладнюється у зв'язку з рухомістю пісків, що призводить до засікання висаджених сіянців піщинками, засипання або відкриття кореневої системи; атмосферою та особливо ґрунтовою посухою; з пошкодженням кореневої системи сіянців у культурах личинками хрущів, підгризаючими совками і збудниками грибних хвороб; недостатньою забезпеченістю пісків поживними елементами та речовинами гумусової природи, знищенням ґрунтової мікрофлори [3]. С. П. Васьков та Є. І. Патрікеєв (цит. за [7]) на підставі досліджень фізико-хімічних властивостей ґрунтів на згарищах приходять до висновків, що їх лісорослинні умови значно погіршуються, а створені на них лісові культури мають підвищену уразливість до різних захворювань.

Зазначені чинники істотно знижують приживлюваність і збережуваність лісових культур сосни. Тому використання чинних технологій при створенні лісових культур на згарищах є недостатнім. Потрібно впроваджувати нові технології створення лісових культур із застосуванням мінеральних та органічних добрив, біопрепаратів, регуляторів росту рослин, суперабсорбентів вологи.

Незважаючи на те, що пожежі здавна були об'єктом досліджень фахівців різних галузей, роботи загальнотеоретичного плану, присвячені штучному лісовідновленню на згарищах, майже відсутні.

Найбільш важливими питаннями при лісовідновленні на згарищах є:

- оптимальні терміни створення лісових культур після пожежі;
- інтенсифікація вирощування лісових культур;
- захист лісових культур від хвороб і шкідливих комах.

Одні з найбільших лісових пожеж на території Харківської області відбулися у 1995 році у Червонооскільському лісництві та у 2008 році в Ізюмському та Петрівському лісництвах ДП "Ізюмське лісове господарство".

Мета роботи – проаналізувати вплив терміну післяпожежного періоду на успішність лісовідновлення, оцінити теперішній стан соснових культур, а також виявити основні причини відпаду саджанців у перший рік після садіння.

Дослідження проводили у Червонооскільському лісництві на згарищі 1995 року. Для загальної оцінки успішності лісовідновлення у перші роки після виникнення згарища було опрацьовано дані з Книги лісових культур, пробні площі закладено у лісових культурах 1996 – 1999 рр. створення.

* © О. М. Даниленко, 2011

За даними Книги лісових культур Червонооскільського лісництва було проаналізовано динаміку залісення згарищ і відпаду рослин у культурах у перші 4 роки після пожежі (рис. 1).

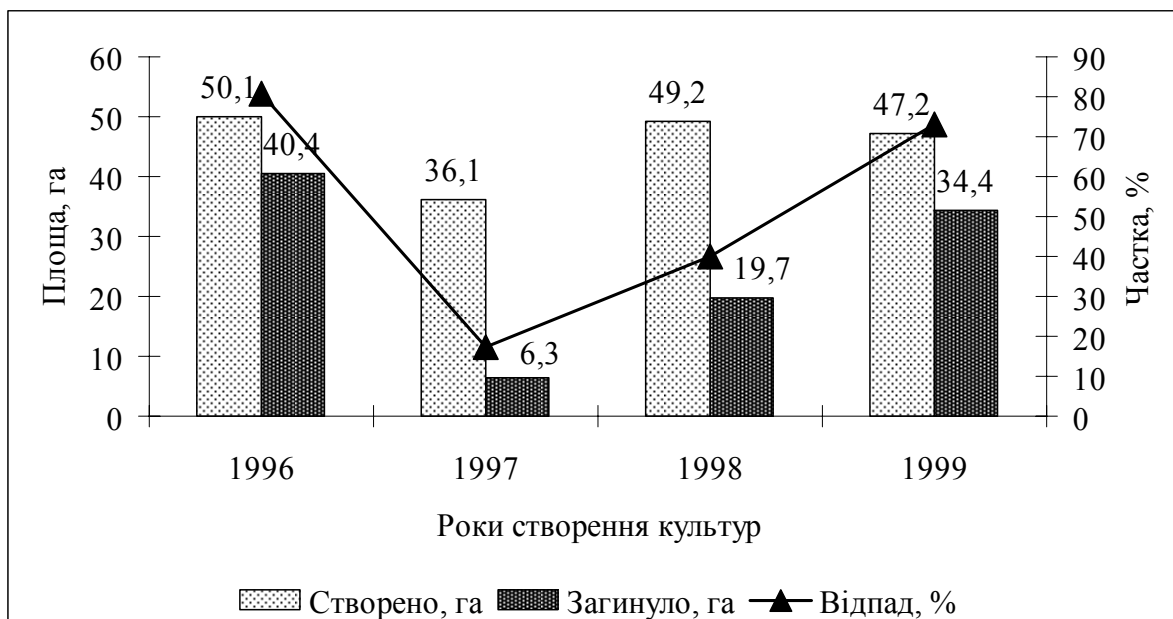


Рис. 1 – Площі створених і загиблих лісових культур та відпад у перші роки залісення згарища у Червонооскільському лісництві ДП "Ізюмське ЛП"

Найбільш успішними виявилися культури, створені на другий рік після утворення згарища (загинуло 17,4 % від створених), найгіршими – створені у перший і четвертий роки, з яких було списано 80,6 та 72,9 % відповідно.

Для оцінювання теперішнього стану штучних насаджень, створених у різні роки після утворення згарища, нами було закладено пробні площі згідно з "Методичними вказівками по вивченню та обстеженню лісових культур" [4] з метою визначення їх життєздатності й темпів росту. Усі насадження ростуть на ділянках із рівнинно-хвилястим рельєфом, ґрунти – дерново-борові, ТЛУ – А₁, культури створені ручним садінням. Отримані результати наведені у табл. 1.

Таблиця 1

Середні таксаційні показники та збереженість лісових культур, створених на згарищі у різні роки

Рік садіння	Квартал, виділ	Схема садіння, м	S, га	D, см	H, м	Повнота	Приживлюваність у перший рік, %	Збереженість станом на 01.09.10 р., %
1996	кв. 38 в. 15	2 × 0,7	3,3	6,3	3,6	0,9	74	48
1997	кв. 39 в. 5	2 × 0,7	6,9	6,1	3,6	0,9	78	62
1998	кв. 60 в. 1	2 × 0,8	5,8	5,8	3,9	1,09	71	69
1999	кв. 41 в. 1	2 × 0,8	10,0	4,5	3,0	0,5	60	36

Виявлені на пробних площах загиблі дерева були обстежені та по можливості з'ясовані причини їх відпаду. У більшості рослин виявлено сліди пошкоджень кореневої системи личинками хрущів. У кв. 38 в. 15 було розкопано 3 ями (1 x 1 x 0,5 м), середня щільність заселення становила 3 личинки мармурового хруща 3 віку і 3 личинки молодших віків на 1 м², що є критичним у сухих умовах і може спричинити значний відпад культур. Подібні показники заселеності визначені й на інших пробних площах. На всіх ділянках є прогалини (до 0,04 га), де виявлено загиблі раніше деревця сосни з характерними ознаками пошкодження коріння комахами.

Аналіз даних метеостанції Ізюм (табл. 2) свідчить, що суттєвий вплив на життєздатність культур у перший рік мала сума опадів за вегетаційний період. Так, у 1999 році

(приживлюваність становила 60 %) вона була найнижчою за 4-річний період – 306 мм, тоді як у 1996 – 359 мм, 1997 – 509 мм, 1998 – 339 мм. Середня багаторічна кількість опадів (за 1973 – 1994 рр.) у цьому районі становила 573 мм, тобто після утворення згарища був посушливий, несприятливий для лісовідновлення період. Найбільшу приживлюваність культур (78 %) зареєстровано при їх створенні у 1997 році. Саме у вересні попереднього року випало 108 мм опадів, а у червні й липні 1997 року кількість опадів перевищувала багаторічні значення (див. табл. 2).

Таблиця 2

Кількість атмосферних опадів за окремі місяці вегетаційних періодів років дослідження (м/с Ізюм)

Місяці	Опади (мм) за роки:				
	1996	1997	1998	1999	середнє за 1973 – 1994 рр.
III	27	65	88	49	80
IV	61	58	37	45	69
V	29	48	39	81	65
VI	63	80	34	19	69
VII	6	83	43	47	70
VIII	30	39	35	23	70
IX	108	69	6	21	74
X	35	67	57	22	78
Сума за III – X	359	509	339	306	573

З метою визначення основних причин відпаду соснових культур у перший рік садіння на згарищі 1995 року, у кв. 57 Червонооскільського лісництва також було обстежено лісові культури сосни звичайної 2010 року створення. На площі двічі створювали лісові культури, але спроби були невдалими, ТЛУ – А₁, схема садіння 2,5 x 0,5 м, підготовка ґрунту – нарізання борозен через 2,5 м. Обстеження проводили 3 рази на рік (у травні, липні та жовтні), для обстеження брали три ряди в різних місцях ділянки, в кожному ряду відбирали по 200 шт. сосни звичайної.

Найбільший відпад сосни виявлено при першому обліку (у травні), причому основною причиною відпаду було пошкодження совками (рис. 2).

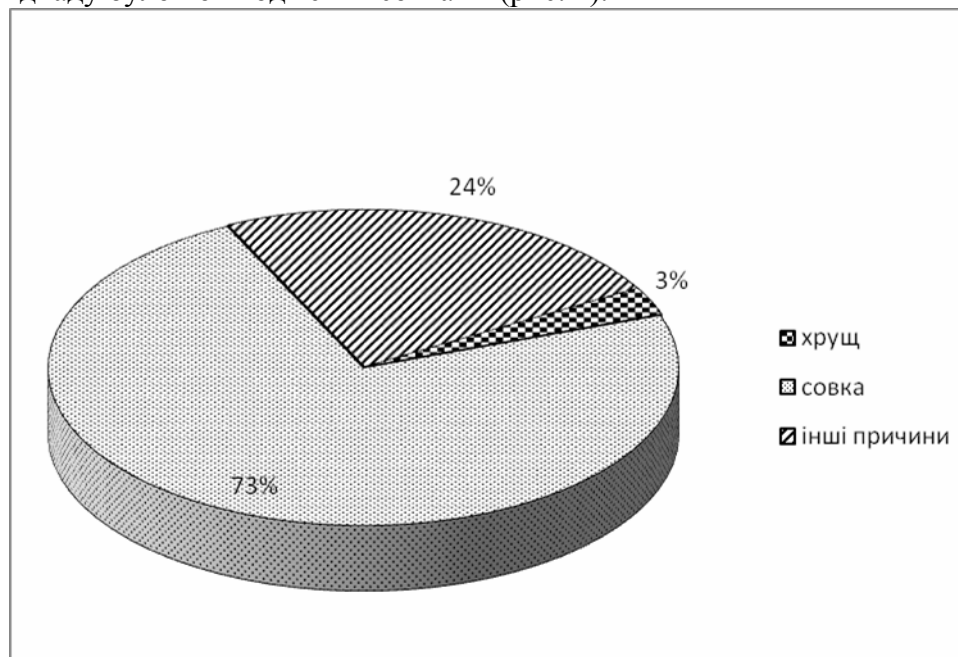


Рис. 2 – Основні причини відпаду лісових культур сосни звичайної у рік садіння (2010 р.) у Червонооскільському лісництві, кв. 57

Протягом сезону відпад сосни поступово збільшувався з причин, не пов'язаних із діяльністю комах. У кінці року у вибірці обстежених рослин найбільший відпад відбувався

внаслідок пошкодження підгризаючою совкою – 73 % від загальної кількості загиблих (особливо інтенсивним він був з початку травня до кінця липня), пошкодження личинками хрущів було значно меншим – на рівні 3 %, відпад з інших причин становив 24 % від загального. Приживлюваність лісових культур у жовтні 2010 року становила 46 %.

Висновки. Оптимальним для створення лісових культур сосни звичайної на згарищах в Червонооскільському лісництві виявився другий рік, що значною мірою обумовлено більшою кількістю опадів протягом вегетаційного періоду. Основними причинами відпаду культур першого року садіння є пошкодження підгризаючою совкою (особливо в кінці весни та на початку літа) та личинками хрущів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Ворон В. П. Тенденції виникнення пожеж у лісах зеленої зони м. Харкова / В. П. Ворон, Є. Є Мельник // Лісівництво і агролісомеліорація. – Х.: УкрНДЦЛГА, 2009. – Вип. 115. – С. 207 – 214.
2. Вишневецький Ю. Сизифов труд українських лесничих : [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <http://www.lesovod.org.ua/node/4039>
3. Врადий Н. И. Пристепные боры Украины и способы создания в них лесных культур : дис. ... канд. с.-х. наук / 06.03.01 / Н. И. Врადий. – Х., 1962. – С. 35 – 44.
4. Гордиенко М. И. Методические указания по изучению и исследованию лесных культур / М. И. Гордиенко. – К., 1979. – С. 14 – 17.
5. Горшенин Н. М. Лесная пирология / Н. М. Горшенин, Н. А. Диченков, А. И. Швиденко. – Л.: Вища школа, 1981. – С. 8 – 17.
6. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Колос, 1973. – С. 148 – 154.
7. Подорожний С. М. Пірогенні сукцесії кримськососнових лісів південного макросхилу Головного пасма Кримських гір : Автореф. дис... к. б. н./ С. М. Подорожний. – Ялта, 1999. – 20 с.

Danilenko O. N.

CONDITION OF PINE PLANTATIONS CREATED IN BURNT AREAS IN CHERVONOOSKILSKE FOREST DISTRICT OF IZYUM FOREST ENTERPRISE

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

Indices of adaptability, preservation, diameter and height of pine plantations, created in different years in burnt area in Chervonooskolske forest district of Izyum Forest Enterprise were investigated. The main causes of one-year plantations mortality have been determined.

К е у w o r d s : burnt area, forest plantation, adaptability, preservation, height, diameter.

Даниленко О. Н.

СОСТОЯНИЕ КУЛЬТУР СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ, СОЗДАНЫХ НА ГОРЕЛЬНИКАХ В КРАСНО-ОСКОЛЬСКОМ ЛЕСНИЧЕСТВЕ ГП "ИЗЮМСКОЕ ЛХ"

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

Исследованы показатели приживаемости, диаметра, высоты и сохранности лесных культур сосны обыкновенной, созданных в разные годы на горельниках в Краснооскольском лесничестве ГП "Изюмское ЛХ". Выявлены основные причины отпада в однолетних культурах.

К л ю ч е в ы е с л о в а : горельники, лесные культуры, приживаемость, сохранность, высота, диаметр.

E-mail: dandik86@gmail.com

Одержано редколегією 19.03.2010 р.

УДК 630.2

В. О. РИБАК¹, А. Є. ЧЕРВОННИЙ² *

**БІОЛОГІЧНІ І ЕКОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ОДЕРЖАННЯ ОРГАНІЧНИХ ДОБРІВ
СПОСОБОМ КОМПОСТУВАННЯ ПОДРІБНЕНОЇ ДЕРЕВИНИ ГІЛОК**

1. НУБіП України

2. ВП НУБіП України "Боярська лісова дослідна станція"

Розглянуто результати досліджень агрохімічних і мікробіологічних властивостей подрібненої деревини гілок. Опрацьовані теоретичні основи й технологічні прийоми біоконверсії цінної біомаси способом компостування. Наведені результати використання одержаних добрив.
Ключові слова: подрібнення деревини гілок, мікроміцети, агрохімічні показники, біоконверсія, добрива.

Нині, у зв'язку із занепадом тваринництва, існує дефіцит органічних добрив, що створює проблему щодо забезпечення ґрунтів органічною речовиною. Особливо цей дефіцит є відчутним для бідних ґрунтів зони Полісся України. Він може компенсуватися певною мірою використанням добрив, одержаних у результаті біологічної конверсії відходів сільськогосподарського і лісогосподарського виробництва, у тому числі способом компостування.

Значну частину відходів лісового господарства становлять гілки дерев, що залишаються після різних видів рубок лісу. За даними П. І. Лакиди та В. М. Маурера [9], у лісах України щорічно не використовується близько 2,0 млн. м³ цієї цінної біомаси. Безумовно, вона має залишатися у лісі, проте деяка її частина може бути використана для одержання органічних добрив. Крім того, на нелісових землях доцільно утилізувати великі об'єми цінної зеленої біомаси, що не використовується і переважно спалюються (поросль уздовж залізничних та автомобільних доріг тощо).

Ідея використання деревини гілок для компостування базується на тому, що вона багата на цінні поживні речовини. У 1986 році G. Lemieux та R. Lapointe [13] описали новий матеріал, який отримав назву "подрібнена деревина гілок" (ПДГ), яка стосувалася лише гілок діаметром до 7 см. При детальному хімічному і біохімічному аналізі деревини гілок виявлено значний вміст у ній целюлози, геміцелюлози і лігніну у поліфенольних сполуках, а також цінних поживних речовин (різних білків, усіх амінокислот, цукру та крохмалю, полісахаридів, численних ензимних систем, гормонів, есенцій, терпенів, танінів тощо).

Метою досліджень є проведення досліджень агрохімічних і мікробіологічних властивостей подрібненої деревини гілок і розробка технологічних прийомів біоконверсії цінної біомаси способом компостування.

Нами проведено агрохімічні аналізи ПДГ одинадцяти лісових порід без листя з використанням загальноприйнятих методик [2, 5]. Так, вміст у ПДГ гідролізованого азоту визначали за методом Корнфільда, рухомих форм фосфору і калію – за Кірсановим, обмінного марганцю – за Васюком і Лейденською і т. д.

Як видно з даних табл. 1, ПДГ як твердолистяних, так і м'яколистяних лісових порід містить багато азоту. Найменшим вмістом цього елемента характеризуються гілки клена татарського, сосни звичайної, дуба червоного та осики, а найбільшим – верби білої і клена американського. Останні дві породи містять майже удвічі менше азоту, ніж перші. У середньому суттєвих відмінностей за цим показником між твердолистяними і м'яколистяними породами не виявлено. У ПДГ твердолистяних і м'яколистяних дерев, а також сосни звичайної міститься значна кількість фосфору. Вміст його у більшості порід має дуже близькі значення (0,20 – 0,23 %). Деяко менший вміст фосфору має ПДГ осики (0,18 %), а найбільший – ПДГ клена американського (0,27 %).

ПДГ різних лісових порід різняться найбільшою мірою за вмістом калію. Так, значення цього показника у твердолистяних дерев знаходиться в межах від 0,24 до 0,43 %, а у

* © В. О. Рибак, А. Є. Червонний, 2011

м'яколистяних – від 0,21 до 0,38 %. Найменший вміст калію має ПДГ ліщини звичайної (0,21 %), а найбільший – клена американського (0,43 %). ПДГ останньої породи має найвищі показники також за вмістом азоту (0,90 %) й фосфору (0,27 %). Дещо вищі значення N, P, K порівняно з іншими породами має також ПДГ вільхи клейкої.

Таблиця 1

Вміст макроелементів у подрібненій деревині гілок лісових порід без листя, % від сухої маси

Варіанти дослідів з ПДГ	N	P	K	Ca	Mg
<i>Твердолистяних порід і сосни звичайної</i>					
Дуба звичайного	0,57 ± 0,04	6,22 ± 0,02	0,34 ± 0,04	0,52 ± 0,03	0,11 ± 0,01
Дуба червоного	0,51 ± 0,04	0,22 ± 0,01	0,25 ± 0,03	0,45 ± 0,04	0,12 ± 0,01
Акації білої	0,69 ± 0,07	0,23 ± 0,02	0,31 ± 0,003	0,49 ± 0,08	0,13 ± 0,02
Клена гостролистого	0,77 ± 0,05	0,23 ± 0,03	0,34 ± 0,03	0,60 ± 0,08	0,15 ± 0,02
Клена американського	0,90 ± 0,07	0,27 ± 0,10	0,43 ± 0,03	0,41 ± 0,05	0,17 ± 0,02
Клена татарського	0,45 ± 0,04	0,20 ± 0,02	0,24 ± 0,02	0,33 ± 0,05	0,11 ± 0,01
Сосни звичайної	0,50 ± 0,05	0,20 ± 0,01	0,25 ± 0,02	0,52 ± 0,05	0,11 ± 0,01
<i>М'яколистяних порід</i>					
Липи дрібнолистої	0,63 ± 0,06	0,22 ± 0,02	0,30 ± 0,03	0,60 ± 0,09	0,13 ± 0,02
Берези повислої	0,66 ± 0,04	0,22 ± 0,01	0,23 ± 0,02	0,31 ± 0,05	0,18 ± 0,03
Осики	0,52 ± 0,06	0,18 ± 0,02	0,26 ± 0,02	0,47 ± 0,04	0,16 ± 0,01
Верби білої	0,93 ± 0,06	0,23 ± 0,02	0,31 ± 0,04	0,74 ± 0,11	0,20 ± 0,02
Вільхи клейкої	0,82 ± 0,07	0,23 ± 0,02	0,38 ± 0,05	0,27 ± 0,06	0,12 ± 0,02
Ліщини звичайної	0,65 ± 0,03	0,25 ± 0,01	0,21 ± 0,01	0,29 ± 0,05	0,11 ± 0,01

Значні відмінності має ПДГ лісових порід за вмістом у них кальцію, значення якого змінюється від 0,27 % (у вільхи клейкої) до 0,74 % (у верби білої). Дещо меншу різницю за вмістом кальцію виявлено у твердолистяних порід (від 0,33 до 0,60 %).

ПДГ різних лісових порід значною мірою відрізняється за вмістом магнію. Найменший він у ПДГ дуба звичайного, клена татарського, а також ліщини звичайної (0,11 %), а найбільший – у верби білої (0,20 %). ПДГ останньої деревної породи містить найвищі частки всіх проаналізованих нами макроелементів порівняно з іншими породами.

Для порівняння цінності ПДГ лісових порід без листя за показниками вмісту в них макроелементів у табл. 2 наведено аналогічні показники для деяких органічних добрив, що мають найбільше практичне значення [12]. Як видно з наведених даних, ПДГ більшості лісових порід без листя за вмістом у них поживних речовин не поступається перегною (найціннішому органічному добриву), а ПДГ більшості проаналізованих деревних порід за окремими показниками має навіть дещо вищу цінність.

Таблиця 2

Вміст поживних речовин у деяких органічних добривах, % (за Б. А. Ягодним [12])

Органічні добрива	N	P	K	Ca
Перегній (при вологості 75 %)	0,50	0,25	0,60	0,70
Торф верховий (при вологості 60 %)	0,35	0,03	0,03	0,04
Торф низовий (при вологості 60 %)	1,05	0,14	0,07	0,14
Фекалії	0,67	0,33	0,20	0,10

У табл. 3 наведені дані щодо вмісту мікроелементів у ПДГ лісових порід без листя. Особливу роль у процесах мікробіологічної активності в тих чи інших субстратах відіграє марганець. Як видно з даних табл. 3, вміст цього елемента у ПДГ становить від 49,7 мг/кг (вільхи клейкої) до 98,2 мг/кг (ліщини звичайної). Значно вищий вміст марганцю порівняно з іншими породами мають ПДГ липи дрібнолистої та клена татарського.

ПДГ лісових порід відрізняється також за вмістом у них такого важливого мікроелемента, як залізо. У ширших межах змінюється цей показник у м'яколистяних порід (від 38,8 мг/кг у ліщини звичайної до 81,2 мг/кг у верби білої) порівняно зі твердолистяними (від 47,2 мг/кг у клена татарського до 74,3 мг/кг у клена гостролистого).

Ще контрастнішою є картина щодо вмісту в ПДГ різних лісових порід такого мікроелемента, як мідь. Значення цього показника знаходиться в межах від 1,83 мг/кг (у клена гостролистого) до 5,90 мг/кг (у вільхи клейкої). Дещо більшими значеннями характеризується ПДГ м'яколистяних порід (від 2,30 до 5,90 мг/кг), а у твердолистяних становить від 1,83 до 4,65 мг/кг.

Таблиця 3

Вміст мікроелементів у подрібненій деревині гілок лісових порід без листя, мг/кг

Варіанти дослідів з ПДГ	Mn	Fe	Cu	Zn
<i>Твердолистяних порід і сосни звичайної</i>				
Дуба звичайного	50,6 ± 4,9	59,6 ± 4,2	2,55 ± 0,15	197,0 ± 10,8
Дуба червоного	55,2 ± 3,3	49,8 ± 2,6	2,58 ± 0,22	228,0 ± 12,0
Акації білої	63,5 ± 4,3	64,4 ± 1,9	4,65 ± 0,28	246,0 ± 9,3
Клена гостролистого	67,8 ± 6,1	74,3 ± 3,1	1,83 ± 0,18	134,0 ± 8,9
Клена американського	61,1 ± 3,6	65,1 ± 4,3	4,35 ± 0,26	166,0 ± 9,3
Клена татарського	80,5 ± 2,2	47,2 ± 4,8	2,35 ± 0,20	254,0 ± 14,9
Сосни звичайної	55,3 ± 3,2	49,8 ± 2,8	2,43 ± 0,15	95,7 ± 8,4
<i>М'яколистяних порід</i>				
Липи дрібнолистої	88,6 ± 3,6	54,1 ± 2,8	3,48 ± 0,31	87,9 ± 6,2
Берези повислої	55,3 ± 3,2	67,0 ± 2,3	5,58 ± 0,30	207,6 ± 17,8
Осики	65,1 ± 3,4	49,5 ± 2,6	4,28 ± 0,28	290,1 ± 20,8
Верби білої	57,7 ± 5,4	81,2 ± 6,5	2,30 ± 0,15	371,3 ± 21,9
Вільхи клейкої	49,7 ± 2,6	70,9 ± 5,4	5,90 ± 0,51	234,2 ± 19,7
Ліщини звичайної	98,2 ± 8,7	38,8 ± 3,1	2,88 ± 0,21	89,1 ± 9,6

Подібний розподіл визначено також щодо вмісту цинку в ПДГ. Цей показник варіює у значних межах – від 89,1 мг/кг (у ліщини звичайної) до 371,3 мг/кг (у верби білої). Дещо менший вміст цинку визначено у ПДГ твердолистяних порід – від 134,0 мг/кг (у клена гостролистого) до 254,0 мг/кг (у клена татарського).

Отже, ПДГ лісових порід без листя багата на поживні речовини (макро- і мікроелементи) і за більшістю показників не поступається перегною.

Значну роль у біодеструкції органічних речовин відіграють мікроміцети. Вони за біомасою, різноманітністю та функціональною активністю є важливим компонентом біоти наземних екосистем [7]. Взаємовідносини між грибами й деревами, з якими вони пов'язані, сформувалися протягом тривалої спільної коеволюції, та кожен вид гриба має свою природну екологічну нішу [8]. Різноманітність фітотрофних мікроміцетів на деревних рослинах, поширених в Україні, спеціально майже не вивчали, хоча відомості про види грибів, виділених з листя, стовбурів, гілок наведено в узагальнювальних мікрофлористичних публікаціях і в окремих статтях [1, 4, 10].

Нами досліджено мікобіоту ПДГ без листя одинадцяти лісових порід. У результаті проведених досліджень з ПДГ виділено та ідентифіковано 35 видів мікроміцетів із 21 роду. Деякі дані про них наведені у табл. 4. Найбільша кількість видів мікроміцетів належить до групи анаморфних грибів (*Deuteromycetes*, *Fungi imperfecti*).

З-поміж найпоширеніших грибів на ПДГ виявлено альтернарію чергуючу (*Alternaria alternata* (Fr.) Keissl.), яка належить до сапротрофних видів і доволі часто трапляється у природі на різних органічних субстратах [6]. Вона поширена на відмираючих рослинах і рослинних рештках, з якими потрапляє у ґрунт. Разом з іншими мікроміцетами альтернарія бере активну участь у розкладанні та мінералізації рослинних решток. Цьому сприяє комплекс ферментів, виявлених у гриба. Це забезпечує їй також широку амплітуду пристосувань і здатність існувати у різних умовах.

Поширеним мікроміцетом у ПДГ є також *Fusarium gibbosum* Appel & Wollenw. Цей гриб зазвичай виявляється на загниваючій кореневій шийці, плодах, насінні, інших гниючих органах рослин. Він належить до епіфітної непаразитарної мікобіоти різних видів рослин і виявляється на листі тополі білої, малини, чорної смородини та ін. [3].

Доволі поширеним мікроміцетом на ПДГ листяних порід була триходерма зелена (*Trichoderma viride* Pers.). За літературними даними [3], вона трапляється у ґрунті, воді, перегної, на деревині, різних целюлозних матеріалах, рослинних рештках, загниваючих рослинах тощо. Цей гриб використовують для біологічного захисту рослин від збудників хвороб [11]. Зокрема, *T. viride* дуже пригнічує грибницю кореневої губки, опенька осіннього та деяких інших фітопатогенів.

Таблиця 4

Видовий склад найбільш поширених мікроміцетів подрібненої деревини гілок різних порід дерев без листя

Вид гриба	М'яколистяні породи						Твердолистяні породи				
	Ос	Бп	Вб	Лз	Вк	Лд	Аб	Ка	Кг	Дзв.	Дч
<i>Rhizopus stolonifer</i> (Ehrenb.) Vuill.	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-
<i>Chaetomium cochlioides</i> Palliser	+	-	+	+	-	-	+	-	-	-	-
<i>Alternaria alternata</i> (Fr.) Keissl.	+	+	+	-	-	+	+	-	+	-	+
<i>A. tenuissima</i> (Kunze) Wiltshire	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Arthrobotrys</i> sp.	+	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-
<i>Cladosporium. herbarum</i> (Pers.) Link ex Gray	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Fusarium gibbosum</i> Appel & Wollenw.	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-
<i>Fusarium</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+
<i>Harzia acremonioides</i> (Harz) Costantin	-	-	+	-	-	-	+	-	+	-	-
<i>Papulospora irregularis</i>	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	+
<i>Trichoderma harzianum</i> Rifai	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-
<i>T. viride</i> Pers.	-	+	-	-	+	+	-	-	+	-	+
<i>Trichothecium roseum</i> Link	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-

Примітка: Ос – осика; Бп – береза повисла; Вб – верба біла; Лз – ліщина звичайна; Вк – вільха клейка; Аб – акація біла; Ка – клен американський; Кг – клен гостролистий; Дз – дуб звичайний; Дч – дуб червоний; Вг – в'яз гладенький; Тч – тополя чорна; Лд – липа дрібнолиста; Яс – ялина європейська.

Більшість ізольованих грибів, за літературними даними [11], є активними руйнівниками клітковини і продуцентами біологічно активних речовин. Аналіз родового та видового складу мікроміцетів, ізольованих із ПДГ, свідчить, що на ній формуються мікоценози, які впливають на структуру і родючість ґрунтів і можуть бути використані для приготування компостів.

Традиційним і найбільш поширеним способом виробництва компосту є спонтанна ферментація у буртах, яка відбувається за рахунок мікроорганізмів. На початковій стадії розкладання ПДГ мікроорганізми використовують багато азоту, фосфору та інших мікроелементів, створюючи ефект "імобілізації цих елементів". Тому для успішного компостування в буртах необхідно знизити в органічному матеріалі деревних порід співвідношення С : N, оптимальне значення якого – 25. Це досягається шляхом внесення мінеральних добрив. Як азотні добрива використовували карбамід (вміст азоту – 46,2 %), фосфорні – суперфосфат (P₂O₅ – 21,0 %), калійні – чистий препарат сірчаноокислого калію.

При закладанні компостів ми застосовували такі технологічні прийоми. Подрібнення гілок лісових порід здійснювали на пересувній бензомоторній установці "Viking-350". Для цього брали гілки лісових порід діаметром до 4,0 см без листя, які мають вищу якість, ніж гілки з листям, а також гілки хвойних порід або тирсу (частка останніх – до 25 % від загального об'єму біомаси). У результаті подрібнення гілок одержували тріски, що мали розміри до 1,5 см, які доволі швидко розкладалися мікроорганізмами.

Компости закладали у такій послідовності. На незатоплюваній ущільненій рівній ділянці землі розстеляли гідроізоляцію, на яку насипали шар низового торфу заввишки 25 – 30 см і завширшки 3 – 4 м, а потім – шар ПДГ такої самої висоти. Шар за шаром формували бурт заввишки 1,5 – 2 м, завширшки біля основи 3,5 м, а біля вершини – 1,5 – 2,0 м, завдовжки – не менше 6,0 м. Зверху і з боків штабель обкладали шаром торфу завтовшки до 20 см. У ході закладання компосту кожний шар його зволожували водою або гноївкою.

Для прискорення розкладання ПДГ до неї вносили різні біодобавки. Найкращі результати отримані нами при додаванні до компосту родючого лісового ґрунту (з розрахунку 0,5 – 1,0 кг/м³ ПДГ), взятого з його верхнього 5-сантиметрового шару у стиглому високопродуктивному дубовому деревостані природного або штучного походження, обов'язково з достатньою повнотою та явно вираженою мертвою ліською. Ліс на вибраній ділянці має бути здоровим. Вищу якість має ґрунт, заготовлений восени, ніж весною. Про ефективність застосування цього заходу свідчать результати досліджень інших учених [7].

Нами встановлено, що як біодобавки доцільно використовувати також біогумус й гуміпас. При формуванні буртів у компостовані шари додавали також мінеральні добрива – 1 – 2 кг карбаміду і 2 – 3 кг нітроамфоски на 1 м³ компосту. У подальшому періодично розпушували й поливали компости для дотримання оптимальної температури (25 – 30 °С) та вологості (60 % від повної вологоємності субстрату).

У результаті проведених нами робіт щодо компостування ПДГ одержані високоякісні органічні добрива, які застосували насамперед у лісовому розсаднику. Дослідження проведені протягом чотирьох років. У окремих варіантах досліду застосований також гумісол (протягом вегетаційного періоду проводили трьохкратне обприскування сійців його 5 %-ним розчином). Вирощували садивний матеріал сосни, ялини, дуба та ін. Компост вносили в ґрунт у нормі витрати 100 г на 1 м посівної борозни. Перед висіванням насіння замочували протягом 12 годин у 10 %-му розчині гумісолу. Позитивна дія добрив виявилася вже у тому, що масові сходи рослин на дослідних варіантах з'явилися на 3 – 5 днів раніше і у значно більшій кількості порівняно з контрольними ділянками. Кращими були також біометричні показники сійців, зокрема їх висоти: сосни – на 13,6 %, дуба – на 16,5 %, а довжина їх підземної частини – на 18,4 і 17,8 % відповідно перевершували контроль. У кінці року з одиниці площі дослідів отримано значно більшу кількість садивного матеріалу, у тому числі стандартного, ніж на контролях.

Компости застосовані нами також при створенні дубово-соснових культур у Хотівському лісництві Боярської ЛДС. Перед садінням коріння сійців замочували протягом 12 годин у 10 %-му розчині гумісолу. Досліджувані добрива добавляли у бовтанку для обробки коріння сійців перед садінням, що мало позитивний вплив на приживлюваність рослин, яка на дослідних варіантах становила 89 %, а на контролі – 74 %.

При випробуванні компостів у рослинництві (при вирощуванні овочевих культур) урожай картоплі збільшився на 75 %, помідорів – на 45 %, огірків – на 30 %. Одержані добрі результати також щодо використання компостів для приготування універсальних поживних ґрунтових сумішей для вирощування кімнатних рослин, а також розсади овочевих культур (помідорів, перцю, капусти тощо).

Висновки. Завдяки агрохімічним і мікробіологічним властивостям, ПДГ є цінним матеріалом для компостування. Для успішного компостування біомаси деревних відходів необхідно вносити в бурти невелику кількість родючого лісового ґрунту, взятого з його верхнього шару у стиглому високопродуктивному дубовому насадженні. Добрива, одержані в результаті компостування ПДГ, доцільно використовувати в лісовому розсаднику, при лісовідновленні, а також в овочівництві, квітникуарстві тощо.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Андріанова Т. В. Фітотрофні мікроміцети дубових лісів України /Т. В. Андріанова, І. О. Дудка, М. П. Придюк // Український фітоценологічний збірник. Сер. К. – 1999. – Вип. 1 – 2 (12 – 13). – С. 83 – 89.
2. Аринушкіна Е. В. Руководство по химическому анализу почв / Е. В. Аринушкіна. – М.: Изд-во МГУ, 1970. – 487 с.
3. Билай В. И., Фузарин / В. И. Билай. – К.: Наукова думка, 1977. – 442 с.
4. Бухало А. С. Грибы некоторых лесных фитоценозов Левобережной Лесостепи Украины // А. С. Бухало // Проблемы изучения грибов и лишайников. – Тарту, 1965. – С. 29 – 34.

5. Гинзбург К. Е., Определение азота, фосфора и калия из одной навески / К. Е. Гинзбург, К. М. Щеглова // Почвоведение. – 1960. – № 5. – С. 100 – 105.
6. Горленко М. В. Мир растений / М. В. Горленко. – М.: Просвещение, 1991. – Т. 2. – 479 с.
7. Жданова Н. Н. Экстремальная экология грибов в природе и эксперименте / Н. Н. Жданова, А. И. Василевская. – К.: Наукова думка, 1982. – 168 с.
8. Исиков В. П. Экологические нити грибов на древесных растениях / В. П. Исиков // Мікологія и фитопат. – 1993. – Т. 27, вып. 4. – С. 17 – 23.
9. Лакида П. І. Біомаса лісів України та її енергетичне використання / П. І. Лакида, В. М. Маурер // Аграрна наука і освіта. – 2000. – № 7. – С. 121 – 124.
10. Мережко Т. А. Флора грибов Украины. Сферопсидальные грибы / Т. А. Мережко. – К.: Вид-во "Наукова думка", 1980. – 208 с.
11. Шевченко С. В. Лесная фитопатология / С. В. Шевченко, А. В. Цилюрик. – К.: Вид-во "Вища шк.", 1986. – 382 с.
12. Ягодин Б. А. Агрохимия / Б. А. Ягодин. – М.: Колос, 1982. – 367 с.
13. Lemieux G. Le bois ramial et les mecanismes de fertilite du soil / G. Lemieux, R. A. Lapointe. – Quebec: Departament des Sciences Forestiers Universite Laval, 1986. – 29 p.

Rybak V. O., Chervonny A. Ye.

BIOLOGY AND ECOLOGY ISSUES OF ORGANIC FERTILIZERS PRODUCING BY COMPOSTING THE RAMIAL CHIPPED WOOD

1. *NUBiP of Ukraine*

2. *SE of NUBiP of Ukraine "Boyarska Forest Research Station"*

Results of the investigation of agrochemical and microbiological properties of ramial chipped wood are presented. Theoretical background and technological ways of biological conversion of valuable biomass by composting have been developed. Results of fertilizers use are presented.

К е у w o r d s : ramial chipped wood, micromicetes, agrochemical indices, bioconversion, fertilizers.

Рыбак В. О.¹, Червонный А. Е.²

БИОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОЛУЧЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ СПОСОБОМ КОМПОСТИРОВАНИЯ ИЗМЕЛЬЧЕННОЙ ДРЕВЕСИНЫ ВЕТОК

1. *НУБиП Украины*

2. *ОП НУБиП Украины "Боярская лесная опытная станция"*

Рассмотрены результаты исследований агрохимических и микробиологических свойств измельченной древесины веток. Отработаны теоретические основы и технологические приемы биоконверсии ценной биомассы способом компостирования. Приведены результаты использования удобрений.

К л ю ч е в ы е с л о в а : измельченная древесина веток, микромицеты, агрохимические показатели, биоконверсия, удобрения.

E-mail: boyarka_nauka@ukr.net

Одержано редколегією 19.03.2011 р.

УДК 504.73(477.46)

Н. В. ЖИЦЬКА *

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗВ'ЯЗКУ МІЖ ШВИДКІСТЮ РОЗКЛАДАННЯ ПІДСТИЛКИ
ТА ЗОЛЬНІСТЮ ОПАДУ В ПРИРОДНИХ ЛІСОВИХ БІОГЕОЦЕНОЗАХ

Черкаський державний технологічний університет

Наведено опис морфологічних характеристик і швидкостей розкладання підстилки у природних біогеоценозах на основі опадо-підстилкових коефіцієнтів. Визначено показник загальної зольності підстилки та опаду для всіх дослідних дібров. Зроблено висновки про взаємозв'язок між швидкістю розкладання підстилки та зольністю опаду.

Ключові слова: біогеоценоз, лісова підстилка, опад, загальна зольність.

У функціонуванні лісових біогеоценозів одна з найважливіших ролей належить підстилці. Накопичуючи в собі поживні речовини, вона сприяє їх рівномірному надходженню у ґрунт, поєднуючи в одну злагоджену систему фітоценоз, зооценоз та едафотоп. Її накопичення є результатом взаємовпливу двох протилежних процесів: надходження свіжого опаду та його розкладання. Співвідношення між ними характеризує темпи мінералізації підстилки та дає можливість робити висновки про швидкість кругообігу речовин у лісовому біогеоценозі. Чим більші запаси підстилки і чим вищий коефіцієнт відношення маси підстилки до маси опаду, тим сильніше в біогеоценозах загальмовані деструкційні процеси. У результаті мінералізації органічної речовини у ґрунт повертаються поживні речовини, вилучені рослинами з нього за життя, а зольні елементи, що вивільняються, нейтралізують кислі продукти розкладу органіки. Таким чином, підстилка не лише постачає поживні речовини у ґрунт, а й здатна впливати на його рН.

У лісовому біогеоценозі рослинність і ґрунти взаємно впливають і формують один одного. З одного боку, у кращих лісорослинних умовах ростуть насадження з більшими бонітетом і вмістом зольних елементів у листовій масі, а з іншого, чим більша зольність свіжого опаду, тим більша кількість увібраних із ґрунту поживних речовин повертається до нього [3], що позитивно впливає на формування ґрунтів.

Вивченню взаємовпливу фітоценозу та едафотопу присвячені роботи С. В. Зонна [3], Л. О. Карпачевського [4], М. П. Ремезова та ін. [8], А. Л. Бельгарда [1], А. П. Травлєєва [10], А. О. Дубіної [2], Й. В. Царика [11], І. Г. Мазіної [5], В. І. Парпана [6] та інших.

Метою наших досліджень було виявлення зв'язку між швидкістю мінералізації підстилки та вмістом зольних елементів у листі дерев природних лісових біогеоценозів.

Постійний дослідницький об'єкт, закладений у дубових насадженнях ДП "Смілянське ЛГ" Черкаської області, складається з 4 пробних площ по 0,25 га кожна. Вік насаджень становить 35 – 40 років. Характеристику дібровних деревостанів пробних площ наведено у табл. 1.

Таблиця 1

Характеристика дубових деревостанів пробних площ

Модельні ділянка	Тип умов*	Тип лісу*	Повнота	Бонітет	Склад насаджень
МД - 1	СГ ₂	Дас ₂	0,7	I	5ЯЗ 3ЛП 2ДЗ
МД - 2	СГ ₂	Дас ₂	0,8	II	6ДЗ 3ЛП 1ЯЗ
МД - 3	СГ ₂₋₃	Д ₂₋₃ ГД	0,8	II	4ГЗ 4ЛЗ 2ДЗ
МД - 4	СГ ₁	Дс ₁	0,9	III	10ДЗ

Примітка: * – в модифікації Бельгарда [1].

Ці насадження ростуть на сірих лісових легкосуглинкових ґрунтах, сформованих на лесоподібних суглинках.

Підстилку збирали, зважували та описували відповідно до розроблених методик [7, 9].

Опадо-підстилковий коефіцієнт (ОПК) розраховували як відношення маси нерозкладеної підстилки до маси свіжого опаду. Підстилку збирали за допомогою спеціального

шаблону діаметром 20 см із різних місць дослідних ділянок. Опад був зібраний опадовловлювачами – квадратними пристроями, внутрішня сторона яких становила 1 м, з отворами у дні для виходу вологи. Зібраний матеріал зважували та описували. Статистичну обробку одержаних результатів проводили з використанням комп'ютерної програми MS Excel.

Дослідні підстилки – двошарові, межа між шарами є чіткою, перехід між трухоподібним шаром і ґрунтом у різних підстилок помітний різною мірою. Оскільки при візуальному дослідженні великі органічні частки майже відсутні, виявити його в окремих випадках надзвичайно складно. Наявність такого переходу свідчить про достатню кількість ґрунтової фауни, яка розкладає підстилку, тому органічна частина підстилок добре перемішується з мінеральною частиною ґрунту.

Підстилки є пухкими, еластичними та доволі пружними. Їх окремі частини не з'єднані між собою грибними гіфами й тому добре пропускають повітря та вологу, сприяючи формуванню пухких та аерованих ґрунтів.

Як відомо [9], розкладання підстилки відбувається переважно у теплий період року та виявляється у зменшенні її маси, порівняно з початковою. За сприятливого ходу розкладання, коли формується м'який перегній, цей процес характеризується певною швидкістю, показником якої є опадо-підстилковий коефіцієнт. Для порівняння швидкостей розкладання підстилок нами розраховано ОПК на кожній пробній площі.

За даними рис. 2 можна розмістити насадження у ряд за темпами розкладання підстилки: липо-ясеневе, грабово-липове, дубово-липове, дубове.

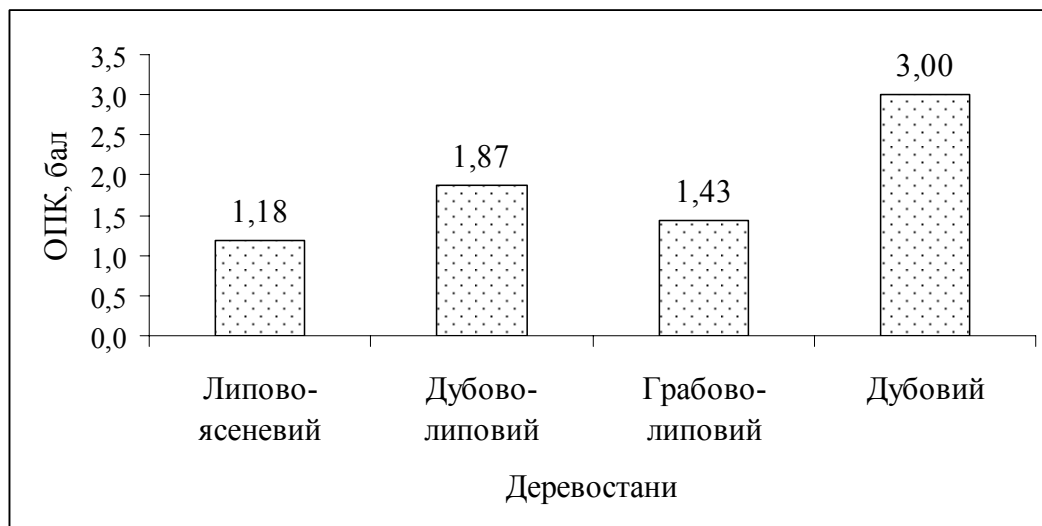


Рис. 1 – Порівняння темпів розкладання підстилок на основі опадо-підстилкових коефіцієнтів у дубових деревостанах різного складу (осінь 2009 р.)

Досліджуючи зольність свіжого опаду у дібровах, ми звернули увагу на те, що між цим показником і швидкістю мінералізації підстилки існує зв'язок. Зокрема, як видно з табл. 2, у листі ясенєво-липової діброви, підстилка якої найшвидше розкладається, виявлено найбільший уміст зольних елементів, про що свідчить найвище значення загальної зольності її опаду. Мінералізація дубової підстилки відбувається найповільніше. Це пов'язане значною мірою з наявністю в опаді та підстилці значного вмісту дубильних речовин, які є доволі складним субстратом для мікробіоти. Дані, наведені у табл. 2, свідчать, що у дубовому опаді отримано найнижче значення загальної зольності.

Опад дуба у змішаному насадженні піддається розкладанню значно краще, ніж у чистому, що видно на прикладі дубово-липової діброви. Значення загальної зольності опаду її підстилки близькі до значень грабово-липової діброви.

Аналіз загальної зольності підстилок, наведеної у табл. 2, свідчить, що вони, складаючись із опадів декількох років, здатні накопичувати в собі зольні елементи, які

поступово переходять до ґрунту. Тенденції до розподілу різних деревостанів за вмістом цих елементів у підстилці та опаді подібні.

Таблиця 2

Загальна зольність опадів і підстилки дубових деревостанів ДП "Смілянське ЛГ" (2009 рік)

Діброва	Загальна зольність опадів, %	Загальна зольність підстилки, %
Липо-ясенєва	12,11 ± 0,050	31,40 ± 0,181
Дубово-липова	9,55 ± 0,179	28,13 ± 0,169
Грабово-липова	9,60 ± 0,132	30,78 ± 0,058
Дубова	6,03 ± 0,140	19,41 ± 0,173

З літературних джерел відомо про існування оберненого зв'язку між зольністю опадів фітоценозу та вмістом хімічних елементів у ґрунтах, що формуються під наметом відповідних насаджень. Як свідчить С. В. Зонн [3], значна трофність ґрунтів, зокрема їх збагачення мінеральними елементами, сприяє розвитку листової маси із значним їх вмістом у листовому опаді, який після переходу у підстилку та розкладання збагатить зольними елементами ґрунти. Проведені нами дослідження опосередковано підтвердили існування такого взаємозв'язку. У випадку сприятливих умов для деструкції звільнені поживні речовини надходять до ґрунту, підвищуючи його трофність. На таких ґрунтах будуть виростати вимогливі до трофотопу насадження, листова маса яких збагачена мінеральними елементами.

Висновки. За швидкістю мінералізації підстилки дослідні деревостани можна розмістити у такому порядку: липо-ясенєва, грабово-липова, дубово-липова, дубова.

Найбільше зольних елементів міститься у підстилці та опаді липо-ясенєвої діброви, а найменше – у чистому дубовому деревостані. Підстилка у дубово-липовій діброві розкладається значно швидше, порівняно з чистими насадженнями дуба, а листовий опад характеризується значно більшою зольністю.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бельгард А. Л. Степное лесоведение / А. Л. Бельгард. – М.: Лесн. пром-сть, 1971. – 355 с.
2. Дубина А. А. Лесная подстилка как компонент естественных лесных биогеоценозов юго-востока Украины и гырнецовых лесов Молдавии: Автореф. дис. ... канд. биол. наук / А. А. Дубина. – Днепропетровск, 1972. – 17 с.
3. Зонн С. В. Влияние леса на почвы / С. В. Зонн. – М.: Изд-во АН СССР, 1954 – 160 с.
4. Карпачевский Л. О. Пестрота почвенного покрова в лесном биогеоценозе / Л. О. Карпачевский. – М.: изд-во МГУ, 1977. – 312 с.
5. Мазина И. Г. Особенности формирования лесной подстилки в рекреационных лесах Южного берега Крыма: Дис. ... к. б. н. : 03.00.05 / И. Г. Мазина. – УААН Никитский бот сад. – Ялта, 1993. – 223 с.
6. Парпан В. И. Опад, лесная подстилка и биокруговорот химических элементов в культурных лесных биогеоценозах Малого Полесья УССР: автореферат дис. ... к.б.н.: 03.00.16 / В. И. Парпан. – Днепропетровск, 1977. – 20 с.
7. Программа и методика биогеоценологических исследований. – М.: Наука, 1974. – 402 с.
8. Ремезов Н. П. Потребление и круговорот азота и зольных элементов в лесах европейской части СССР / Н. П. Ремезов, Л. Н. Быкова, К. М. Смирнова. – М.: МГУ, 1979. – 294 с.
9. Родин Л. Е. Методические указания к изучению динамики и биологического круговорота в фитоценозах / Л. Е. Родин, Н. П. Ремезов, Н. И. Базилевич. – Л.: Наука, 1968 – 143 с.
10. Травлев А. П. Взаимодействие растительности с почвами в лесных биогеоценозах настоящих степей Украины и Молдавии: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук / А. П. Травлев. – Днепропетровск, 1972. – 49 с.
11. Царик И. В. Накопление и разложение подстилки в биогеоценозах субальпийского пояса Карпат: Автореф. дис. ... к.б.н. / И. В. Царик. – Днепропетровск, 1977. – 30 с.

Zhytska N. V.

RESEARCH OF RELATIONS BETWEEN THE RATE OF FOREST LITTER DECOMPOSITION AND COMMON ASH CONTENT IN NATURAL FOREST BIOGEOCENOSSES

Cherkasy State Technological University

Description of morphological characteristics and rate of decomposition of forest litter in natural biogeocenoses on the base of leaf fall and litter indices is presented. The index of common ash content in forest litter and leaf fall is

evaluated for all investigated oak groves. Conclusions about relationships between rate of litter decomposition and ash fall were made.

К e y w o r d s : biogeocenosis, forest litter, leaf fall, common ash content.

Жицкая Н. В.

ИССЛЕДОВАНИЕ СВЯЗИ МЕЖДУ СКОРОСТЬЮ РАЗЛОЖЕНИЯ ПОДСТИЛКИ И ЗОЛЬНОСТЬЮ ОПАДА В ПРИРОДНЫХ ЛЕСНЫХ БИОГЕОЦЕНОЗАХ

Черкасский государственный технологический университет

Приведено описание морфологических характеристик и скоростей разложения подстилок в природных биогеоценозах на основе опадо-подстилочных коэффициентов. Определен показатель общей зольности подстилки и опада для всех исследуемых дубрав. Сделаны выводы о взаимосвязи между скоростью разложения подстилки и зольностью опада.

К л ю ч е в ы е с л о в а : биогеоценоз, лесная подстилка, опад, общая зольность.

E-mail: nadya-chernyak@yandex.ua

Одержано редколегією 19.03.2010 р.

УДК 631.6.02

Н. Г. МІРОНОВА *

**ЕРОЗІЯ ЯК ЧИННИК НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ
НА СТАН ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ СХІДНОЇ ЧАСТИНИ МАЛОГО ПОЛІССЯ**

Національний лісотехнічний університет України

Розглядається негативний вплив ерозії на стан водних об'єктів. Наводиться кількісна та якісна характеристика еродованих земель східної частини Малоого Полісся. Розраховано показник меліоративно-екологічної напруженості території до прояву вітрової та водної ерозії. Установлено, що високе значення показника за водною ерозією характерне для територій, на яких виявлено підвищений вміст зависей у водних об'єктах. Пропонується протиерозійне упорядкування досліджуваних територій засобами фітомеліорації, які мають бути спрямовані на формування рослинних угруповань, що найповніше виконуватимуть берегозахисну і водозахисну функції та попередження замулення водних об'єктів.

К л ю ч о в і с л о в а : водні об'єкти, Мале Полісся, ерозія.

Одним із вагомих чинників погіршення стану водних об'єктів є процеси ерозії ґрунтів. У сучасних умовах ерозія формується внаслідок дії природних і антропогенних чинників. У природних умовах вона відбувається постійно, але, як правило, не набуває загрозливих розмірів. У результаті господарської діяльності ерозія різко посилюється при веденні сільського господарства, промислового та комунального засвоєння територій і характеризується надзвичайно високим ступенем агресивного впливу.

Гідробіосистеми річок і суходольні екосистеми заплави і схилів річкової долини дуже тісно пов'язані і взаємозалежні. Механізми взаємозалежності переважно діють на рівні надходження (змиву, взаємообміну) у річку біогенів, органічних речовин, твердого стоку і трофічних зв'язків організмів [4].

Часточки ґрунту, а разом з ними біогенні речовини, які виносяться латеральними потоками у водойми, обумовлюють їх замулення, зміну балансу органічних сполук і, як наслідок, погіршення умов існування гідробіонтів у водних екосистемах. У зв'язку з цим дослідження процесів ерозії та розробка адекватних протиерозійних заходів є актуальною проблемою захисту водних об'єктів.

Метою роботи є дослідження активності ерозійних процесів як чинника погіршення стану водних об'єктів східної частини Малоого Полісся.

Для оцінювання розвитку ерозійних процесів використано методику визначення меліоративно-екологічної напруженості території до прояву вітрової та водної ерозії [5].

Меліоративно-екологічна напруженість території – це показник, який характеризує стан території (зокрема меліорованої), сільськогосподарських, орних земель тощо за проявом несприятливих природних чинників і антропогенних змін та їхньої інтенсивності. Це відношення площі, підданої впливу несприятливого чинника (ерозії), до загальної площі рілля або сільськогосподарських угідь [5, 6].

Меліоративно-екологічну напруженість визначали за формулою [6]:

$$H = \frac{T}{S} \times 100 ,$$

де: H – меліоративно-екологічна напруженість території, %; T – територія, яка піддана впливу несприятливого чинника, га; S – загальна площа території, га.

Загалом ерозійний процес розглядають як єдність процесів руйнування (утворення матеріалу переносу), перенесення та акумуляції (відкладення матеріалу), які змінюють один одного у часі і просторі згідно з рис. 1 [3].

* © Н. Г. Міронова, 2011

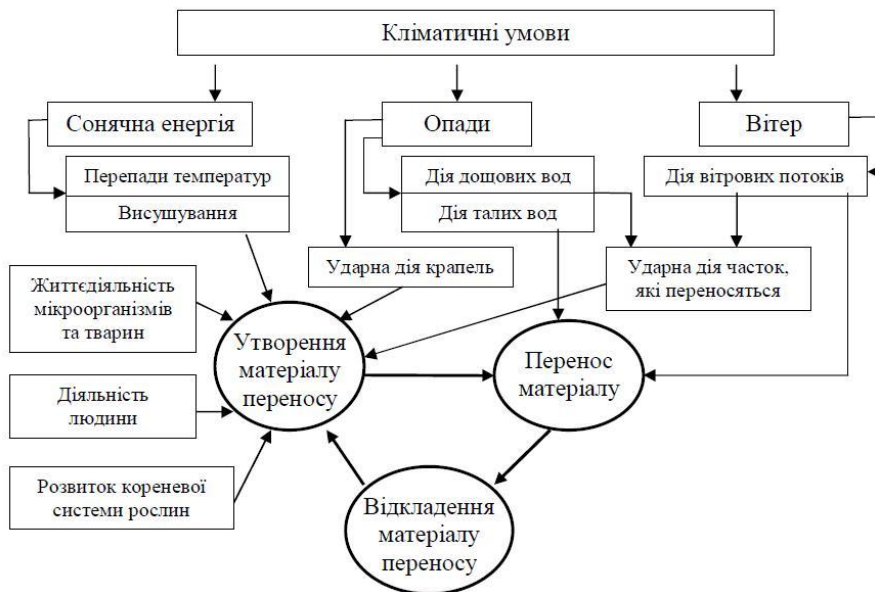


Рис. 1 – Схема процесу ерозії ґрунту

Залежно від рушійної сили, яка забезпечує сукупність цих процесів, ерозію поділяють на вітрову та водну. Найбільш шкідливою для водних об'єктів є водна ерозія. Вона включає дві складові: змив стоку дощових вод і змив стоку талих вод.

Дощові процеси відрізняються інтенсивністю опадів і часом випадання. Залежно від стану поверхні шару ґрунту, щільності її типу рослинності, а також параметрів краплі процес руйнування поверхні ґрунту відбувається з різною інтенсивністю [4].

Сільське господарство, яке належить до основних антропогенних чинників формування процесів водної ерозії, на Хмельниччині є доволі розвиненим. У регіоні воно представлене двома великими галузями – рослинництвом і тваринництвом. Так, із загальної земельної площі області (2062,9 тис. га) на сільськогосподарські угіддя припадає 1604,7 тис. га (78 %) [2]. Їх функціональний розподіл наведено на рис. 2.

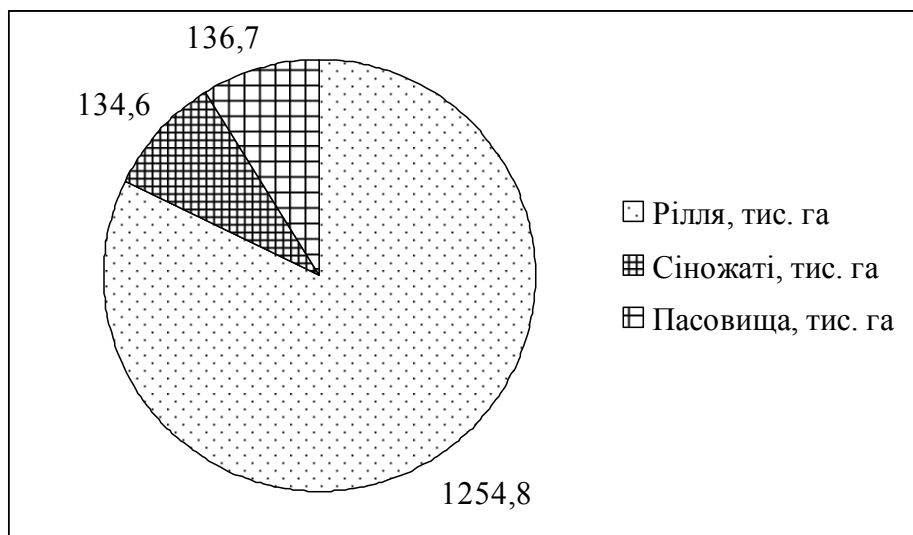


Рис. 2 – Розподіл сільськогосподарських земель Хмельниччини за їх функціональним призначенням і використанням

В умовах хімізації сільського господарства при розмиві дощовими водами сільськогосподарських земель залишки мінеральних добрив змиваються у поверхневі водойми та водотоки.

Мале Полісся виділяють як своєрідну територію в межах Українського Полісся і поділяють на дві частини – західну та східну. Східна частина Малого Полісся зосереджена в межах чотирьох адміністративних районів Хмельницької області – Полонському, Шепетівському, Ізяславському та Славутському.

Загальна земельна площа території східної частини Малого Полісся становить 444,4 тис. га. З них 282,2 тис. га припадає на землі сільськогосподарського призначення, що складає 63,5 % (рис. 3) [1].

Частка сільськогосподарських угідь у розрізі районів коливається в межах від 60 % (Ізяславський район) до 80 % (Полонський район) від загальної площі, що свідчить про велику вірогідність впливу сільськогосподарських технологічних процесів на якість водних об'єктів.

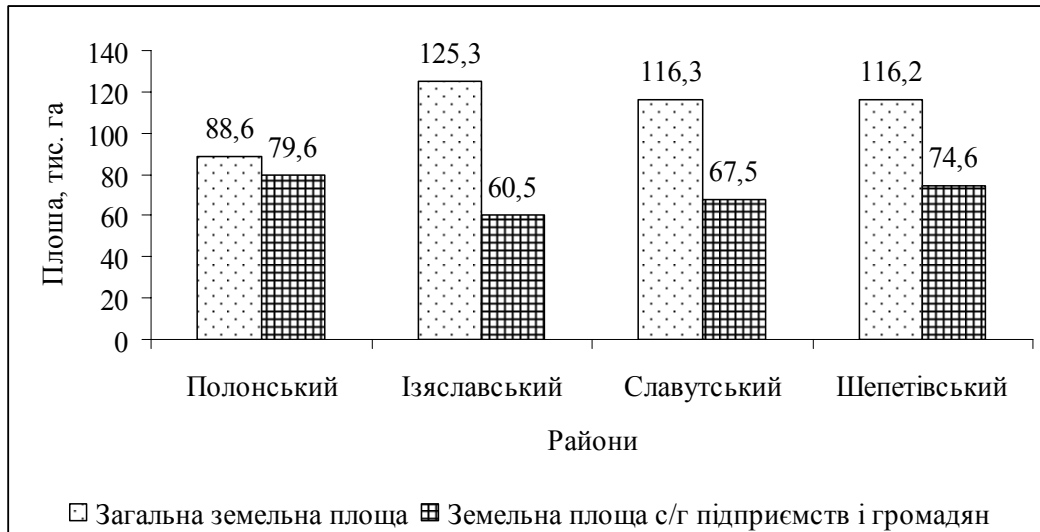


Рис. 3 – Земельна площа та площа сільськогосподарських угідь за районами східної частини Малого Полісся

Кількість еродованих ділянок на території східної частини Малого Полісся за останні п'ять років не змінилась і перевищує 475 тис. га, що становить близько 26 % від загальної площі території.

Дані, що відображають кількісну та якісну характеристику еродованих земель східної частини Малого Полісся, наведені у табл. 1 [1, 2].

Таблиця 1

Кількісний та якісний склад ґрунтів східної частини Малого Полісся

Райони східної частини Малого Полісся	Загальна площа земель, га	Стан ґрунтів									
		засолені	солонцюваті	з солонцюватими комплексами	осолюділі	перезволені	заболочені	кам'янисті	дефляційні	піддані сумісній дії водної та вітрової ерозії	піддані водній ерозії
Полонський	472072	–	–	–	–	43234	29080	40	7665	–	73278
Ізяславський	476302	–	–	–	–	64690	25992	10382	28542	–	142588
Славутський	464970	–	–	–	–	152888	81710	–	119016	–	3877
м. Славута	610	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
м. Нетішин	15862	–	–	–	–	2292	4620	–	1305	–	–
Шепетівський	423056	–	–	–	–	216169	52921	2812	7354	–	91720
м. Шепетівка	2376	–	–	–	–	132	528	–	–	–	–

Отримані за результатами розрахунків дані меліоративно-екологічної напруженості для сільськогосподарських земель східної частини Малого Полісся наведені на рис. 4 – для вітрової та на рис. 5 – для водної ерозії.

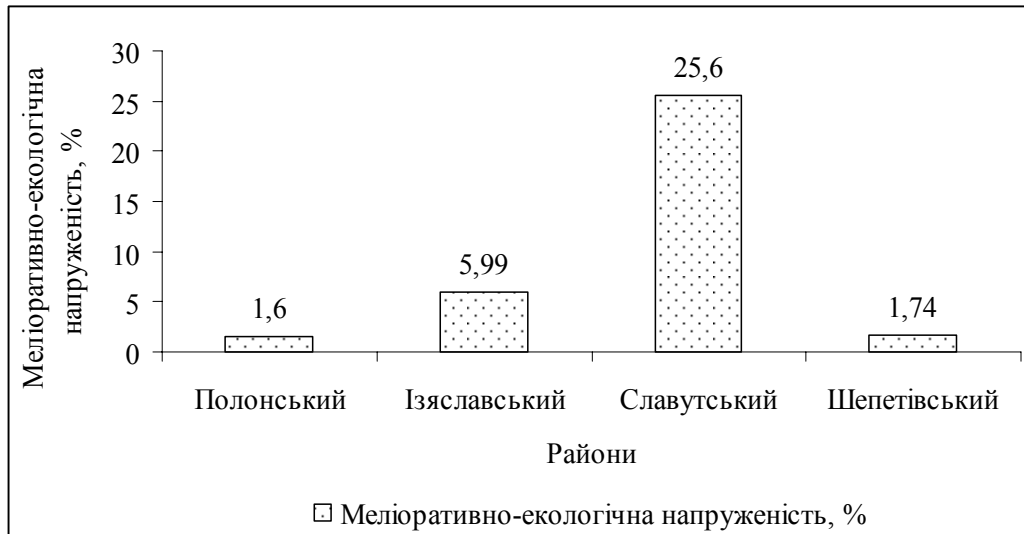


Рис. 4 – Меліоративно-екологічна напруженість для сільськогосподарських земель східної частини Малого Полісся, що піддані вітровій ерозії

Аналіз даних свідчить, що меліоративно-екологічна напруженість території східної частини Малого Полісся за вітровою ерозією становить 7,05 %. Найбільший її показник характерний для Славутського району (25,6 %), а найменший – для Полонського району (1,6 %) (див. рис. 4).

Отже, загалом можна говорити про помірний показник меліоративно-екологічної напруженості земель Малого Полісся Хмельниччини за вітровою ерозією, але достатньо високий показник для Славутського району свідчить про необхідність розробки та впровадження заходів щодо його зменшення.

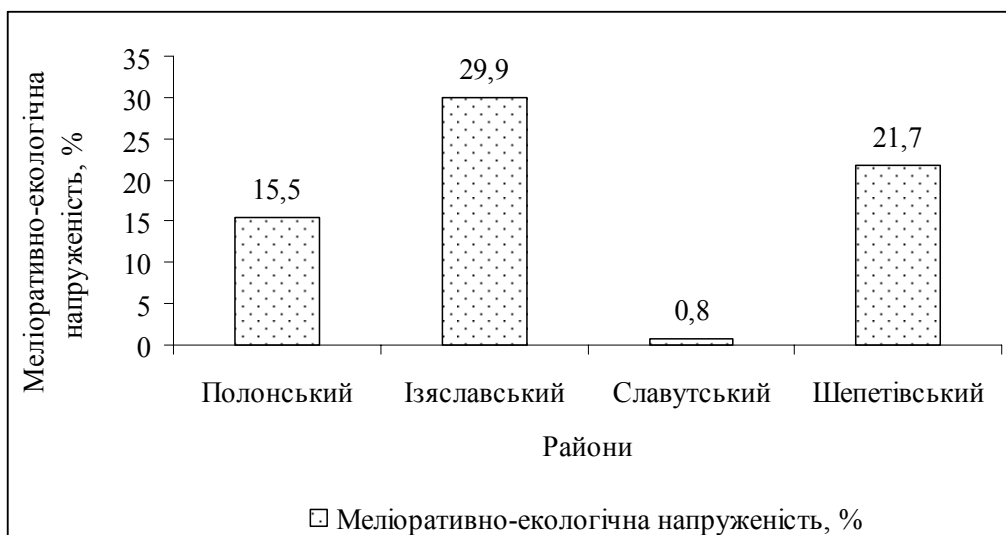


Рис. 5 – Меліоративно-екологічна напруженість для сільськогосподарських земель східної частини Малого Полісся, що піддані водній ерозії

Розрахунки меліоративно-екологічної напруженості сільськогосподарських угідь східної частини Малого Полісся за водною ерозією свідчать, що цей показник загалом становить 13,5 %. Найбільшою мірою водна ерозія виявилася в Ізяславському районі, де меліоративно-екологічна напруженість становить 29,9 %, найменшою – у Славутському районі (0,8 %).

Перевищення вмісту зависей у воді р. Горинь та її допливів, яке фіксується відповідним лабораторним контролем [2], за відсутності перевищення вмісту зважених речовин і частково біогенних сполук у скидах промислових і комунальних підприємств [1] є підтвердженням потенційно негативного впливу процесів ерозії на якість водних об'єктів.

Висновки. Визначення показника меліоративно-екологічної напруженості території східної частини Малоого Полісся свідчить про помірний розвиток ерозійних процесів у регіоні. Водночас показник є доволі високим для Славутського та Ізяславського районів за вітровою та водною ерозією відповідно. У зв'язку з цим ефективним вважаємо проведення заходів, спрямованих на протиерозійне упорядкування досліджуваних територій засобами фітомеліорації, які мають бути спрямовані на формування рослинних угруповань, що найповніше виконуватимуть берегозахисну і водозахисну функції, та на попередження замулення водних об'єктів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Доповідь про стан навколишнього природного середовища Хмельницької області у 2009 р. [Електронний ресурс] – Режим доступу до доповіді : <http://www.menr.gov.ua/content/article/7789>
2. Екологічний паспорт регіону. Хмельницька область / [Беспальчук В. Р., Білик П. Б., Жолдак Г. В. та ін.] ; під ред. Г. А. Сагайдака. – Хмельницький : ПП «Авіст», 2010. – 100 с.
3. Кожедуб С. А. Ерозія ґрунтів як складноструктурована геометрична модель / С. А. Кожедуб // Праці ТДАТУ. – 2010. – Вип. 4, т. 47. – С. 122 – 129.
4. Кучерявий В. П. Фітомеліорація: Навч. посібник / В. П. Кучерявий. – Львів : Світ, 2003. – 540 с.
5. Фурдичко О. І. Лісові меліорації як основний фактор стабілізації степових екосистем / О. І. Фурдичко, А. П. Стадник // Екологія та ноосферологія. – 2008. – Т. 19, № 3 – 4. – С. 13 – 24.
6. Штибель І. М. Меліоративно-екологічна напруженість сільськогосподарських угідь Львівської області за водною і вітровою ерозією / І. М. Штибель // Науковий вісник НЛТУ України. – 2010. – Вип. 20.9. – С. 77 – 83.

Mironova N. G.

EROSION AS A FACTOR OF THE NEGATIVE INFLUENCE ON CONDITION OF WATER OBJECTS IN THE EASTERN PART OF SMALL POLISSYA

National University of Forestry and Wood Technology of Ukraine

The negative influence of erosion on condition of water objects is examined. Quantitative and qualitative characteristics of wind-eroded lands of the eastern part of Small Polissya is given. The index of reclamative & ecological stress of the territory to wind and water erosion is evaluated. It was proved, that the high value of water erosion index is characteristic for territories with increased contents of suspended materials in water objects. Erosion-preventive arrangement of studied territories by phytomelioration is suggested. They must be directed to forming of plant communities which will realize the bank-protecting and water-protecting functions as well as prevent the silting of water objects most effectively.

К е у w o r d s : water objects, Small Polissya, erosion.

Миронова Н. Г.

ЭРОЗИЯ КАК ФАКТОР НЕГАТИВНОГО ВЛИЯНИЯ НА СОСТОЯНИЕ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ МАЛОГО ПОЛЕСЬЯ

Национальный лесотехнический университет Украины

Рассматривается негативное влияние эрозии на состояние водных объектов. Приводится количественная и качественная характеристика эродированных земель восточной части Малого Полесья. Рассчитан показатель меліоративно-екологічної напруженості території к проявлению ветровой и водной эрозии. Установлено, что высокое значение показателя по водной эрозии характерно для территорий, на которых отмечается повышенное содержание взвешенных веществ в водных объектах. Предлагается противоэрозионное упорядочивание исследуемых территорий средствами фитомелиорации, направленными на формирование растительных группировок, которые наиболее полно будут осуществлять берегозащитную и водозащитную функции, а также предупреждать заиливание водных объектов.

К л ю ч е в ы е с л о в а : водные объекты, Малое Полесье, эрозия.

E-mail: mironova72@mail.ru

Одержано редколегією 19.03.2010 р.

УДК 551.521

Т. В. КУРБЕТ *

НАКОПИЧЕННЯ ^{137}Cs ДИКОРΟΣЛИМИ ЛІКАРСЬКИМИ РОСЛИНАМИ ПОЛІССЯ УКРАЇНИ

Поліський філіал Українського НДІ лісового господарства і агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького

Проаналізовано накопичення ^{137}Cs поширеними дикорослими лікарськими рослинами у вологих сугрудах Полісся. Розраховані граничні величини щільності радіоактивного забруднення ґрунту для заготівлі лікарської сировини у цьому еда-topі.

Ключові слова: лікарські рослини, сугруд, ^{137}Cs , щільність радіоактивного забруднення ґрунту (As), питома активність (Am), коефіцієнт переходу (КП).

Після аварії на Чорнобильській АЕС минуло багато років, але рослинна продукція лісу залишається одним із основних джерел опромінення для населення Полісся України. У лісах регіону поширено багато видів лікарських рослин. Деякі види лікарської сировини, такі як кора дуба звичайного, крушини ламкої, пагони та листя чорниці, надземна фітомаса конвалії звичайної, буквиці лікарської, купини, можна отримати лише у лісі. Незважаючи на те, що з роками після аварії на ЧАЕС величини як щільності радіоактивного забруднення ґрунту, так і питомої активності ^{137}Cs у рослинному покриві зменшуються, рівень радіоактивного забруднення лікарської сировини лісових екосистем Полісся залишається критичним.

Рекомендації щодо використання дикорослих лікарських рослин відразу після аварії на ЧАЕС мали заборонний характер. Лише після проведення певного обсягу досліджень виникла можливість регламентувати їх використання на тих чи інших радіоактивно забруднених територіях. Перші публікації переважно характеризували радіоактивне забруднення лікарських рослин у різних регіонах України без урахування особливостей лісорослинних умов [1, 2, 4]. Подальші дослідження виявили чинники, від яких залежить інтенсивність накопичення ^{137}Cs лікарськими рослинами: щільність радіоактивного забруднення ґрунту [7, 5, 9], видова належність рослин, тип лісорослинних умов [6, 8, 10] тощо. Це дало змогу запропонувати підходи до використання лікарської сировини на лісотипологічній основі [13, 14].

Деякі дикорослі лікарські рослини виявилися інтенсивними накопичувачами ^{137}Cs [5, 8, 12]. Зважаючи на доволі високий рівень радіоактивного забруднення дикорослих лікарських рослин і його коливання за роками [11, 12], необхідно проводити моніторинг за радіоактивним забрудненням лікарської сировини.

Метою наших досліджень було виявлення характеру й особливостей накопичення ^{137}Cs найбільш розповсюдженими дикорослими рослинами свіжих сугрудів Полісся та визначення рівня радіоактивного забруднення цих рослин при різних рівнях вмісту радіонуклідів у ґрунті.

Дослідження проводили на восьми постійних пробних площах (ППП 1 – 8), які були закладені у вологих сугрудах у Повчанському лісництві ДП "Лугинське ЛГ" при рівнях щільності радіоактивного забруднення ґрунту від 66 до 486 кБк/м². На пробних площах відбирали фітомасу лікарських рослин: буквиці лікарської, перстачу білого, конвалії звичайної, материнки звичайної, купини пахучої, суниці лісової, костяниці та наперстянки лікарської. У місцях відбору фітомаси спеціальним буром методом конверту (у 5 точках на глибині 10 см) відбирали ґрунт. Концентрацію ^{137}Cs у зразках фітомаси та ґрунту вимірювали на гамма-спектрометрі СЕГ-001 "АКП-С" після їх висушування до повітряно-сухого стану.

Радіоактивне забруднення фітомаси лікарських рослин порівнювали на стаціонарах із близьким рівнем щільності забруднення ґрунту цезієм. Розподіл вмісту радіонукліда у досліджуваних рослинах на кожній пробній площі практично не відрізнявся, отримані ранговані ряди були близькими, тому аналіз радіоактивного забруднення різних видів лікарських рослин наведемо на прикладі ПП 3. Середня щільність забруднення ґрунту ^{137}Cs

* © Т. В. Курбет, 2011

на цій пробній площі становила 140 кБк/м². Порівняння питомої активності ¹³⁷Cs у досліджуваних видах лікарських рослин виявило майже 16-кратну різницю між мінімальною та максимальною середньою величиною цього показника. Мінімальну концентрацію радіонукліда виявлено у купини пахучої (70 Бк/кг), а максимальну – у конвалії звичайної (1087 Бк/кг). Засобами однофакторного дисперсійного аналізу було порівняно та статистично достовірно згруповано види лікарських рослин за ступенем накопичення ¹³⁷Cs у їх фітомасі (рис. 1).

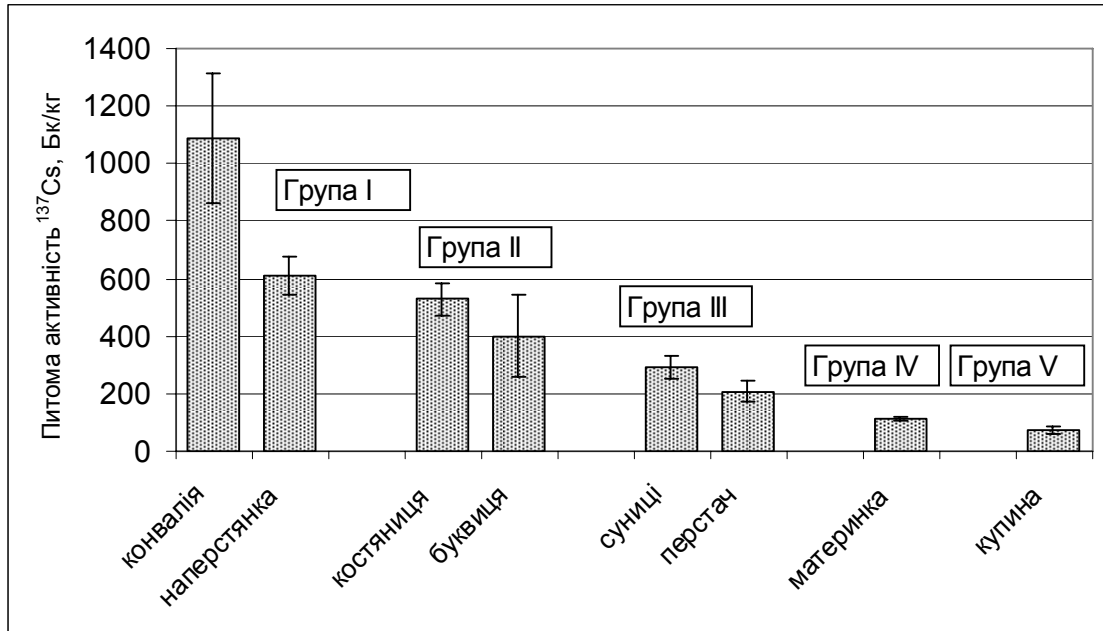


Рис. 1 – Розподіл лікарських рослин за величиною питомої активності ¹³⁷Cs

Як видно з рис. 1, до першої групи з найвищим вмістом ¹³⁷Cs увійшли конвалія звичайна та наперстянка лікарська (середня питома активність цезію-137 у фітомасі – 1087 та 611 Бк/кг відповідно). Середня концентрація ¹³⁷Cs для видів цієї групи становить 928 Бк/кг. Другу групу з високими значеннями питомої активності ¹³⁷Cs утворюють костяниця (528 Бк/кг) та буквиця лікарська (400 Бк/кг). Суниці лісові та перстач білий потрапили до групи з помірним радіоактивним забрудненням – середня концентрація радіонукліду для групи становить 251 Бк/кг. І, нарешті, материнка звичайна та купина пахуча хоча за результатами дисперсійного аналізу належать до різних груп, але обидва види можна вважати слабкими накопичувачами цезію-137. Середня питома активність ¹³⁷Cs становить 113 Бк/кг для материнки та 70 Бк/кг для купини. Результати порівняння середніх значень концентрації ¹³⁷Cs у фітомасі досліджуваних видів за допомогою дисперсійного аналізу такі: між видами групи 1 $F_{\text{факт.}} = 2,06 < F_{(1; 8; 0,95)} = 5,59$; між видами групи 2 $F_{\text{факт.}} = 0,69 < F_{(1; 8; 0,95)} = 7,71$; між видами групи 3 – $F_{\text{факт.}} = 2,62 < F_{(1; 8; 0,95)} = 7,71$. Достовірність розподілу видів лікарських рослин на групи підтверджується на 95-відсотковому довірчому рівні: $F_{\text{факт.}} = 7,64 < F_{(4; 26; 0,95)} = 2,82$. Рівень значущості $p = 0,0005$ вказує на високу точність результатів, а коефіцієнт детермінації свідчить, що майже на 60 % така відмінність обумовлена саме видовою специфічністю рослин.

Відомо [6], що вміст ¹³⁷Cs у рослинах збільшується у міру підвищення щільності радіоактивного забруднення ґрунту. Для видів дикорослих лікарських рослин, що вивчалися, нами встановлено тісну залежність між щільністю радіоактивного забруднення ґрунту і питомою активністю ¹³⁷Cs в їх фітомасі. Значення коефіцієнтів кореляції були високими і знаходилися в діапазоні 0,74 – 0,96, а величина рівня значущості була значно меншою за 0,05, що вказує на високу точність розрахунків. Таку залежність для всіх видів лікарських рослин описували лінійним рівнянням типу $y = a + b \cdot x$. Для застосування на практиці нами

були розраховані допустимі величини щільності радіоактивного забруднення ґрунту, за яких можлива заготівля певних видів лікарських рослин [3] у вологому сугруді (рис. 2).

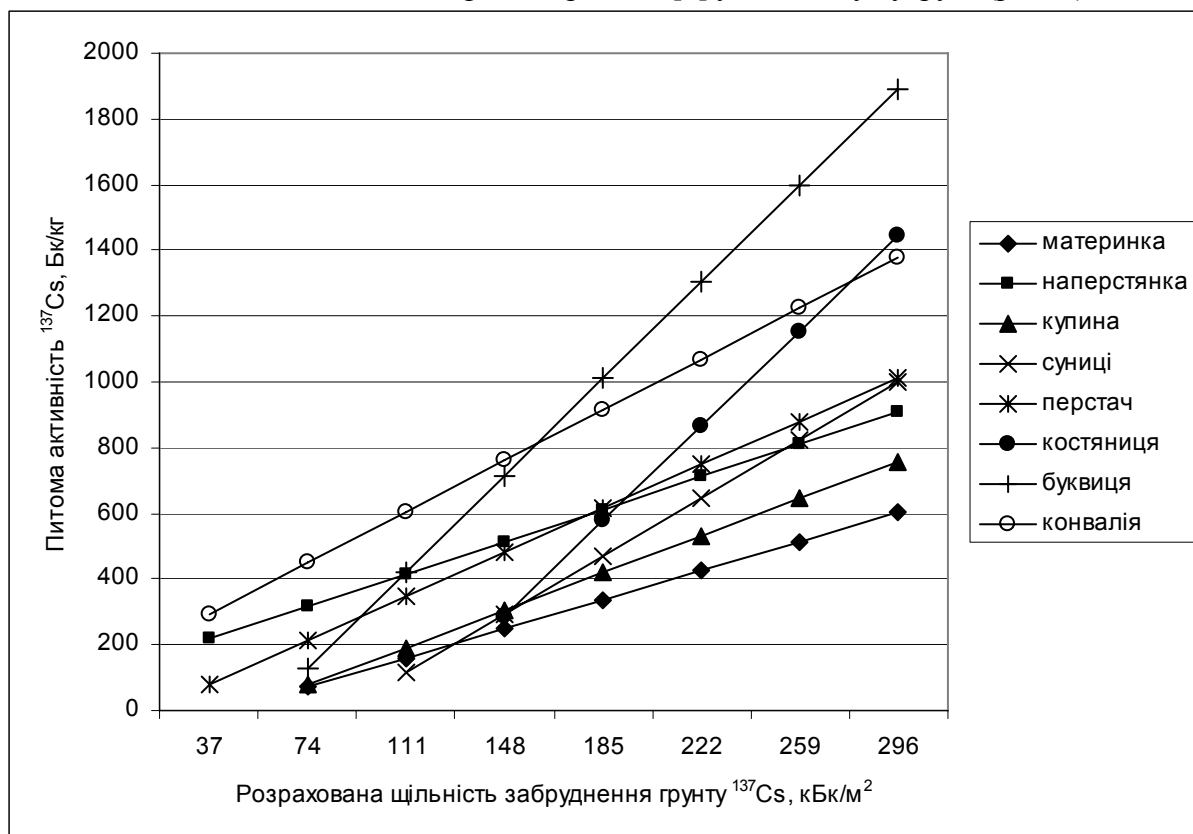


Рис. 2 – Залежність питомої активності ^{137}Cs у дикорослих лікарських рослинах від щільності радіоактивного забруднення ґрунту

Одержані дані свідчать, що найжорсткіші обмеження величини щільності радіоактивного забруднення ґрунту мають бути встановлені для заготівлі конвалії звичайної – не більше 110 кБк/м². Заготівля перстачу білого, костяниці, наперстянки й буквиці можлива за щільності радіоактивного забруднення ґрунту 180–188 кБк/м², суниць лісових – до 212 кБк/м². Траву купини пахучої та материнки звичайної можна заготовлювати при щільності радіоактивного забруднення ґрунту до 244 та 295 кБк/м² відповідно.

Нами здійснено порівняння та оцінювання інтенсивності накопичення ^{137}Cs за величинами коефіцієнта переходу (КП). Відмічено значні коливання значень коефіцієнта переходу ^{137}Cs для всіх видів лікарської сировини навіть у межах однієї пробної площі. Максимальне середнє значення коефіцієнта переходу перевищувало мінімальне для суниць лісових у 9,8 разу, для купини пахучої – у 8,8 разу, для костяниці – у 6,2 разу, для буквиці лікарської – у 2,7 разу, для перстачу білого, материнки і наперстянки – у діапазоні 2,1 – 3,7 разу.

На всіх стаціонарах максимальні значення коефіцієнта переходу були характерні для буквиці лікарської та конвалії звичайної. На окремих стаціонарах середні величини КП ^{137}Cs для цих видів сягали $12 \text{ м}^2\text{кг}^{-1}10^{-3}$. Костяниця також властива здатність до інтенсивного накопичення ^{137}Cs : максимальне середнє значення коефіцієнта переходу становило $8,0 \text{ м}^2\text{кг}^{-1}10^{-3}$. Найменші середні значення коефіцієнтів переходу ^{137}Cs розраховані для таких видів, як купина лікарська і материнка звичайна.

За допомогою дисперсійного однофакторного аналізу види лікарських рослин, що вивчалися, були розподілені на чотири групи за ступенем інтенсивності накопичення ^{137}Cs . За результатами порівняння середніх значень КП види лікарських рослин були згруповані таким чином: до групи дуже інтенсивного накопичення ^{137}Cs віднесені конвалія звичайна та буквиця лікарська ($\text{КП} > 5$), до групи помірного накопичення – костяниця ($3 < \text{КП} \leq 5$).

Наперстянка, купина, суниця та перстач білий утворюють групу помірному накопичення ^{137}Cs ($2 < \text{КП} \leq 3$), а материнка звичайна є слабим накопичувачем ^{137}Cs ($\text{КП} \leq 2$). Вірність об'єднання видів у групи доведено отриманими величинами коефіцієнтів Фішера: при порівнянні КП для видів першої групи $F_{\text{факт.}} = 0,01$, що значно менше за $F_{(1;71;0,95)} = 3,98$; для середніх КП видів третьої групи $F_{\text{факт.}} = 0,32$, що також є меншим за $F_{(3;89;0,95)} = 2,71$.

При порівнянні значень коефіцієнта переходу вже згрупованих видів їх різниця між групами достовірна на 95 %-му довірчому рівні: $F_{\text{факт.}} = 31,72$, що істотно перевищує $F_{(3;203;0,95)} = 2,65$. Рангований ряд видів лікарських рослин за інтенсивністю накопичення радіонукліда наведено на рис. 2.

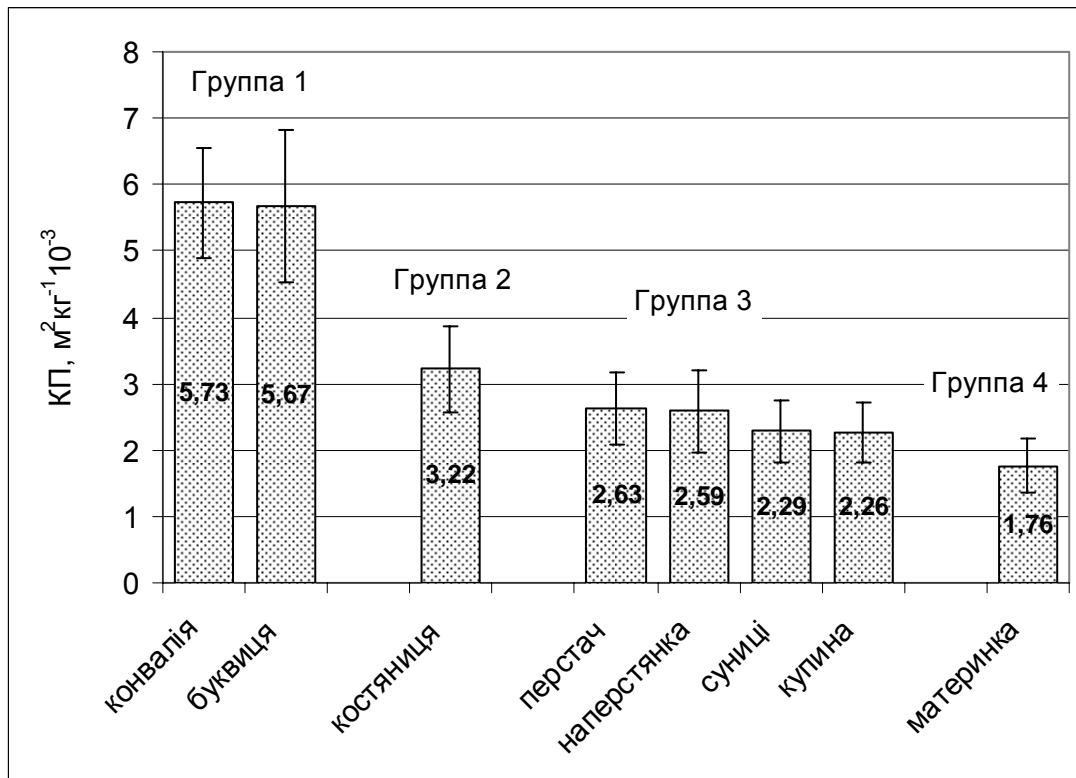


Рис. 2 – Розподіл лікарських рослин на групи за величиною коефіцієнтів переходу ^{137}Cs у надземну фітомасу

Висновки. Конвалія звичайна, буквиця лікарська, наперстянка та костяниця характеризуються підвищеною здатністю до накопичення ^{137}Cs . Лише материнку звичайну та купину пахучу можна заготовляти при щільності радіоактивного забруднення ґрунту 244 і 295 кБк/м^2 (7 – 8 Ки/км^2). Зважаючи на значні коливання питомої активності ^{137}Cs і коефіцієнтів переходу навіть при близьких величинах щільності радіоактивного забруднення ґрунту, а також доволі велике їх варіювання, абсолютно недопустимим є відбір поодиноких зразків ґрунту для оцінювання радіоактивного забруднення продукції лісового господарства. Для отримання "чистої" в радіаційному відношенні лікарської сировини в лісах Полісся України необхідно здійснювати суворий радіологічний контроль цієї продукції лісового господарства.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Грищенко Е. Н. Радионуклидная загрязненность растительного сырья в различных областях Украины после аварии на ЧАЭС / Е. Н. Грищенко, Д. М. Гродзинский, В. Н. Москаленко и др. // Экологические аспекты в фармации: Тез. докл. междунар. симп. (Москва, 11 – 16.06.1990 г.). – М., 1990. – С. 56.
2. Гродзинский Д. М. Антропогенная радионуклидная аномалия и растения / Д. М. Гродзинский, К. Д. Коломиец, Ю. А. Кутлахмедов и др.. – К.: Лыбидь, 1991. – 160 с.
3. Державні гігієнічні нормативи / Допустимі рівні вмісту радіонуклідів ^{137}Cs та ^{90}Sr у продуктах харчування та питній воді/ Наказ МОЗ України від 03.05.2006 р. № 2562008.

4. *Дмитриев С. В.* О загрязнении дикорастущих лекарственных растений цезием-137 / С. В. Дмитриев, А. А. Фетисов, В. А. Перцев, Н. Н. Котов, Н. И. Гринкевич, Л. А. Бакулина // Гигиена и санитария. – 1991. - № 12. – С. 51 – 53.

5. *Заболотный А. И.* Миграция ^{137}Cs в системе почва-растение-почва с участием ландыша майского и купены лекарственной / А. И. Заболотный // Тез. докл. на Международ. конференции «Радиоактивность при ядерных взрывах и авариях». – Москва, 24 – 26 апреля 2000 г. – Санкт-Петербург: Гидрометеоздат, 2000. – С. 215.

6. *Краснов В. П.* Загрязнение цезием-137 лекарственных растений лесов Украинского Полесья / В. П. Краснов, А. А. Орлов, С. П. Иркиенко и др. // Растительные ресурсы. – 1996. – Т. 32, вып. 3. – С. 36 – 43.

7. *Краснов В. П.* Особенности накопления цезия-137 лекарственными растениями *Vacciniaceae* S. F. Gray и *Egicaseae* Juss. в Украинском Полесье / В. П. Краснов, А. А. Орлов, С. П. Иркиенко и др. // Укр. ботан. журн. – 1995. – Т. 52, № 4. – С. 472 – 478.

8. *Краснов В. П.* Радіоекологія лікарських рослин. Монографія / В. П. Краснов, О. О. Орлов, А. І. Гетьманчук. – Житомир: Полісся, 2005. – 216 с.

9. *Орлов А. А.* Изучение радиоактивного загрязнения лекарственных растений лесов Украинского Полесья / А. А. Орлов, В. П. Краснов, С. П. Иркиенко и др. // Проблемы экологии лесов и лесопользования в Полесье Украины. – Вып. 3. – Житомир, 1996. – С. 55 – 64.

10. *Орлов А. А.* Накопления цезия-137 лекарственными растениями лесов Правобережного Полесья Украины / А. А. Орлов, В. П. Краснов, С. П. Иркиенко и др. // Чернобыль-94. Итоги 8-ми лет работ по ликвидации последствий аварии на ЧАЭС. – Зеленый Мыс, 1994. – С. 147.

11. *Орлов А. А.* Пространственно-временные особенности накопления цезия-137 ландышем майским в Центральном Полесье Украины / А. А. Орлов, В. П. Краснов, С. П. Иркиенко, Г. К. Приступа // Тез. докл. Междунар. раб. совещ. По Чернобыльской исследовательской сети. – Минск, 1995. – С. 96.

12. *Орлов О. О.* Радіоактивне забруднення цезієм-137 конвалії травневої у житомирському Поліссі / О. О. Орлов, М. Г. Мазепа // Міжвідомчий тематич. наук. збірник. – Вип.. 88. – Радіоекологія. – К.: Урожай, 1994. – С. 28 – 32.

13. Рекомендації з ведення лісового господарства в умовах радіоактивного забруднення / М. М. Калетник, В. П. Краснов, М. П. Савущик та ін. / за ред. Калетника М.М. – Державний комітет лісового господарства України, Київ, 1998 – 94 с.

14. Рекомендації з ведення лісового господарства в умовах радіоактивного забруднення / В. П. Краснов, О. О. Орлов, В. П. Ландін, В. О. Бузун, Т. В. Курбет, В. Л. Мешкова, М. П. Савущик, І. Т. Гулик. – Держкомлісгосп України. - Київ, 2008. – 82 с.

Kurbet.T. V.

ACCUMULATION OF ^{137}CS BY MEDICINAL WILD PLANTS OF POLISSYA OF UKRAINE

Polyssky Branch of URIFFM

Accumulation of ^{137}Cs by different medicinal wild plants has been analyzed in the moist sugruds of Polissya. It was evaluated the maximal indices of density of radionuclide soil contamination for gathering the medicinal raw material in the given edatope.

К e y w o r d s : medicinal plants, ^{137}Cs , density of soil contamination, specific activity, transfer factor.

Курбет Т. В.

НАКОПЛЕНИЕ ^{137}CS ДИКОРАСТУЩИМИ ЛЕКАРСТВЕННЫМИ РАСТЕНИЯМИ В ПОЛЕСЬЕ УКРАИНЫ

Полесский филиал УкрНИИЛХА

Проанализировано накопление ^{137}Cs различными видами дикорастущих лекарственных растений во влажных сугрудках Полесья. Рассчитаны предельные величины плотности радиоактивного загрязнения почвы для заготовки лекарственного сырья в данном эдаotope.

К л ю ч е в ы е с л о в а : лекарственные растения, ^{137}Cs , плотность радиоактивного загрязнения почвы, удельная активность, коэффициент перехода (КП).

E-mail: polysskiy_branch@ukr.net

Одержано редколегією 19.03.2010 р.

УДК 630*431.9

В. В. ПАПЕЛЬБУ, Ю. П. ШВЕЦЬ*
НАСЛІДКИ ПОЖЕЖІ 2007 РОКУ У ЯЛТИНСЬКОМУ ГЛПЗ

ДВНЗ «Державний агроекологічний університет»

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

Наведено результати аналізу динаміки санітарного стану дерев сосни кримської на згарищі 2007 року. Жодне з дерев, які характеризувалися I і II категоріями санітарного стану у рік пожежі, не всохли у наступні три роки. З дерев, що характеризувалися III і IV категоріями санітарного стану у 2007 році, відпало у 2011 році 60,6 і 75 %. Дерев з висотою нагару до 3 м, тобто на рівні товстої кори, зберегли життєздатність. Відпад збільшувався у міру зростання висоти нагару і при значенні цього показника понад 10 м становив 66,7 %.

Ключові слова: сосна кримська, пожежа, санітарний стан, відпад дерев.

Вступ. Спроможність дерев і насаджень до відновлення санітарного стану після пожеж залежить від їх інтенсивності, рівня ураження дерев та умов навколишнього середовища [1]. Вирубання лісу, ушкодженого вогнем, може призвести до незворотних негативних змін у лісовій екосистемі, особливо у гірських умовах, зокрема спричинити ерозію ґрунту [3]. Залишення такого лісу на корені також може мати негативні наслідки, а саме: поширення стовбурових комах у навколишні насадження [6]. Дослідження наслідків лісових пожеж у гірському Криму досі не проводили, хоча їх результати можуть бути використані при прийнятті рішень у випадку повторення таких явищ.

Пожежа, що виникла 24 серпня 2007 року у Ялтинському ГЛПЗ, охопила 973 га насаджень сосни кримської (*Pinus pallasiana* L.). При обстеженні, проведеному безпосередньо після пожежі, було прогнозовано, що близько 25 % дерев за недостатнього зволоження можуть всохнути протягом вегетаційного періоду 2008 року, а ще 18 % дерев, у яких збереглося не менше половини крони, можуть відпасти у 2009 – 2010 рр. [6].

Метою цієї роботи було оцінювання змін санітарного стану дерев на згарищі 2007 року залежно від їх початкового стану та рівня пошкодження вогнем.

Матеріали і методи. Дослідження проведено на пробній площі, закладеній у Опольському лісництві (кв. 28, виділи 3, 4) на схилі східної експозиції крутістю від 12 до 28°. На поверхні ґрунту є виходи великоуламкових вапняків. Тип лісорослинних умов – С₁. Тип лісу – сухий ялівцево-чорнососновий сугруд. Головна порода – сосна кримська. Вік – 70 років, поодинокі екземпляри віком 180 років. Висота насадження – 12,4 м, діаметр – 24 – 32 см, повнота – 0,7. Нижні яруси рослинності до висоти 5 м переважно вигоріли.

При закладанні пробної площі для кожного дерева вимірювали діаметр, висоту нагару, визначали клас за Крафтом і оцінювали санітарний стан дерев згідно із "Санітарними правилами в лісах України" [5] з урахуванням рівня пошкодження вогнем. Так, дерева I категорії при обліку 2007 року мали 100 % живої зеленої крони, а висота нагару не перевищувала 3 м. Дерев II категорії мали не менше 75 % живої зеленої крони, а висота нагару сягала 6 – 10 м. Дерев III категорії мали 30 – 50 % живої зеленої крони (іноді зелену хвою лише у верхній частині крон), а висота нагару становила 5 – 12 м. Дерев IV категорії мали не більше 25 % зеленої крони при висоті нагару 7 – 10 м. Хвоя дерев V категорії була жовтою, а висота нагару становила від 3,8 до 11 м. Дерев VI категорії у рік закладання проби не виявлено.

У 2008 і 2011 роках для кожного дерева оцінювали санітарний стан, висоту живої крони та частку живої хвої. При аналізі даних визначали середній зважений індекс санітарного стану насаджень (I_c) діленням суми добутків кількості дерев кожної категорії стану і балів відповідних категорій стану на загальну кількість дерев у переліку, а відповідний індекс для сиророслої частини деревостану (I_{cI-IV}) – з урахуванням дерев I – IV категорій [2, 4]. Ці

* © В. В. Папельбу, Ю. П. Швець, 2011

індекси обчислювали за кількістю дерев та за площею перерізу стовбурів дерев окремих категорій санітарного стану.

Градiєнт відпаду визначали діленням відносного відпаду за площею перерізу свіжого сухостою на відносний відпад за кількістю дерев свіжого сухостою, а коефіцієнт динаміки відпаду – як співвідношення відпаду поточного та минулого років за кількістю дерев і за площею їх перерізу [2].

Результати і обговорення. Аналіз даних стосовно розподілу дерев за санітарним станом свідчить, що дерева I категорії становили у 2007 році 1,5 % за кількістю та 2,4% за площею перерізу (рис. 1). Це означає, що здорові дерева мали й більші діаметри. У наступні роки обліку дерев I категорії санітарного стану не було виявлено, а частка дерев II категорії санітарного стану помітно зменшувалася у 2008 році (з 9,8 до 6,1 %) та дещо збільшувалася (до 6,8 %) у 2011 році. Подібно до дерев I категорії санітарного частка площі перерізу дерев II категорії також в усіх випадках була більшою, ніж частка за кількістю дерев, тобто дерева більшого діаметра характеризувалися кращим станом. За площею перерізу виявлено подібну закономірність – частка дерев II категорії санітарного стану у 2008 році зменшилася з 17,1 до 10,8 %, а у 2011 році – зросла до 13,3 %. Це є доброю ознакою та свідчить про відновлення стану дерев через 3 роки після пожежі.

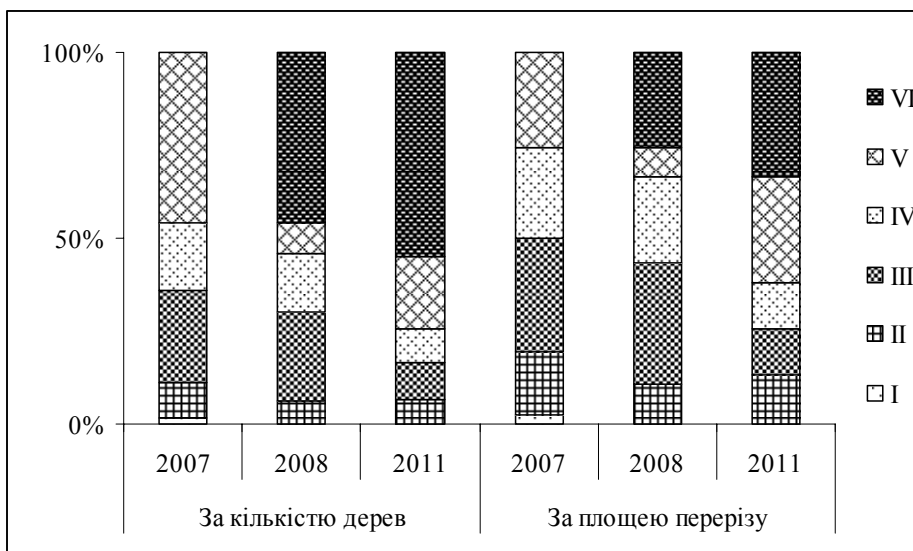


Рис. 1. Розподіл дерев сосни за категоріями санітарного стану, %

Частки дерев III категорії санітарного стану також в усі роки були меншими, ніж частки дерев цієї категорії стану, визначені за площею перерізу, водночас різниці між показниками, визначеними за кількістю дерев і за площею перерізу, були меншими, ніж стосовно дерев I і II категорій санітарного стану. Це пов'язане з тим, що до III категорії санітарного стану потрапили дерева, стан яких погіршився від II категорії і дерева, стан яких поліпшився від IV категорії. Частка дерев III категорії санітарного стану вже у 2008 році дещо знизилася порівняно з 2007 роком (з 24,8 до 24,1 %) і різко знизилася у 2011 році. Водночас за площею перерізу у 2008 році відбулося певне збільшення частки дерев III категорії санітарного стану (з 30,5 до 32,5 %), але у 2011 році цей показник зменшився майже втричі (до 12,4 %). Збільшення частки дерев IV категорії санітарного стану всупереч очікуванню також не відбулося – цей показник зменшився з 18,1 % у 2007 році до 15,8 % у 2008 році, а у 2011 році становив лише 9,0 %. За площею перерізу зміни частки дерев IV категорії санітарного стану у 2008 році були меншою мірою помітними (з 24,6 до 23,2 %), водночас у 2011 році цей показник становив лише 12,2 %.

Дерева свіжого сухостою (V категорії) становили у 2007 році 45,9 % за кількістю та 25,4 % за площею перерізу. Відпад цих дерев був наслідком прямої дії пожежі. Вже у 2008 році ці дерева суцільно перейшли до категорії старого сухостою (VI категорії). Частка дерев

V категорії санітарного стану у 2008 році різко зменшилася порівняно з 2007 роком (до 8,3 % за кількістю дерев і 8,0 % за площею перерізу), але у 2011 році знову зросла. Якщо за кількістю дерев частка свіжого сухоостою у 2011 році (19,6 %) була вдвічі меншою, ніж у рік пожежі, то за площею перерізу вона була навіть більшою (28,7 %), ніж у рік пожежі. Одержані дані можуть бути пов'язані з дією додаткових чинників ослаблення дерев – біотичних або кліматичних, що буде розглянуто в окремій роботі.

Частка дерев старого сухоостою за кількістю дерев у 2008 і 2011 рр. була дещо більшою, ніж за площею перерізу.

Аналіз динаміки середніх зважених індексів санітарного стану, визначених з урахуванням усіх дерев, свідчить про суттєве погіршення стану насаджень упродовж років досліджень (рис. 2). За кількістю дерев цей показник збільшився з IV у 2007 році до V,1 у 2011 році, а за площею перерізу дещо меншою мірою – з III,5 у 2007 році до IV,6 у 2011 році. Водночас найбільш ослаблені дерева всихали і навіть вивалювалися вітром. У деяких обламувалася верхівка внаслідок падіння сусідніх сухостійних дерев. Індекс санітарного стану сиророслої частини деревостану змінювався упродовж періоду досліджень меншою мірою. Цей показник, визначений за кількістю дерев, становив III,1 у 2007 році, III,2 у 2008 і знову зменшився до III,1 у 2011 році, що свідчить про покращення стану насаджень. Подібну закономірність визначено при аналізі цього показника, визначено за площею перерізу (див. рис. 2). Одержані дані свідчать про тенденції покращення стану деревостану, пошкодженого пожежею 2007 року.

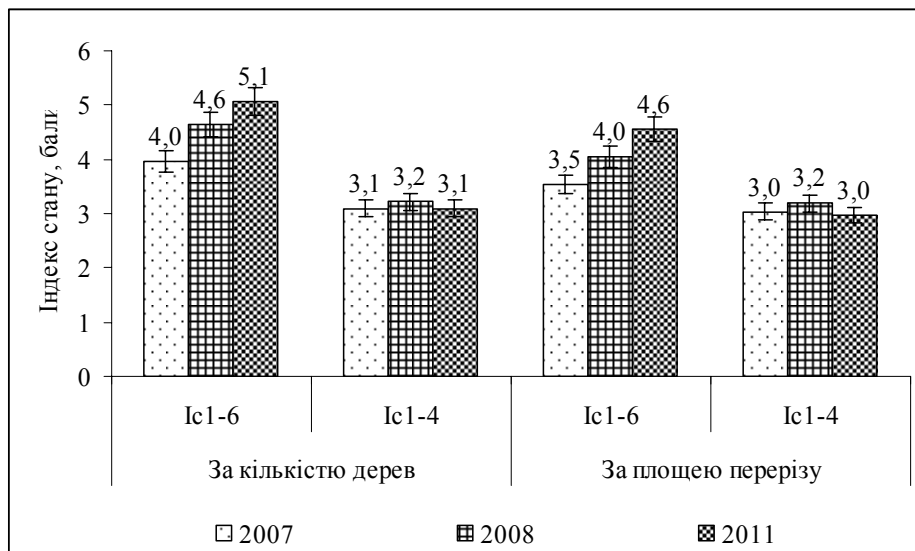


Рис. 2. Індекси санітарного стану дерев сосни на згарищі, визначені за кількістю дерев і за площею перерізу всіх дерев (Ic_{1-vI}) та сиророслої частини деревостану (Ic_{1-IV})

За період досліджень показник градієнту відпаду збільшився з 0,03 до 0,1 (рис. 3), тобто знаходиться на рівні природного зрідження деревостанів (якщо показник перевищує одиницю, це свідчить про тенденцію зсуву відпаду у бік дерев більшого діаметра і розвиток патологічних процесів [2]).

Водночас коефіцієнт динаміки відпаду (співвідношення відпаду поточного та минулого років за кількістю дерев і за площею їх перерізу) у 2011 році збільшився порівняно з 2008 роком, що свідчить про можливість подальшого погіршення стану насаджень (див. рис. 3).

З метою вивчення впливу початкового санітарного стану дерев на згарищі на динаміку відпаду було визначено відповідні ймовірності переходу дерев різних категорій стану у свіжий і старий сухостій (табл. 1).

Аналіз даних свідчить, що жодне з дерев, які характеризувалися I і II категоріями санітарного стану у рік пожежі, не всохли у наступні три роки. Серед дерев, що мали III категорію санітарного стану у 2007 році, відпало у 2008 році 12,1 %, а у 2011 році – 60,6 %.

Серед дерев, що характеризувалися IV категорією санітарного стану у 2007 році, всохло 45,8 % у 2008 році та 75 % у 2011 році.

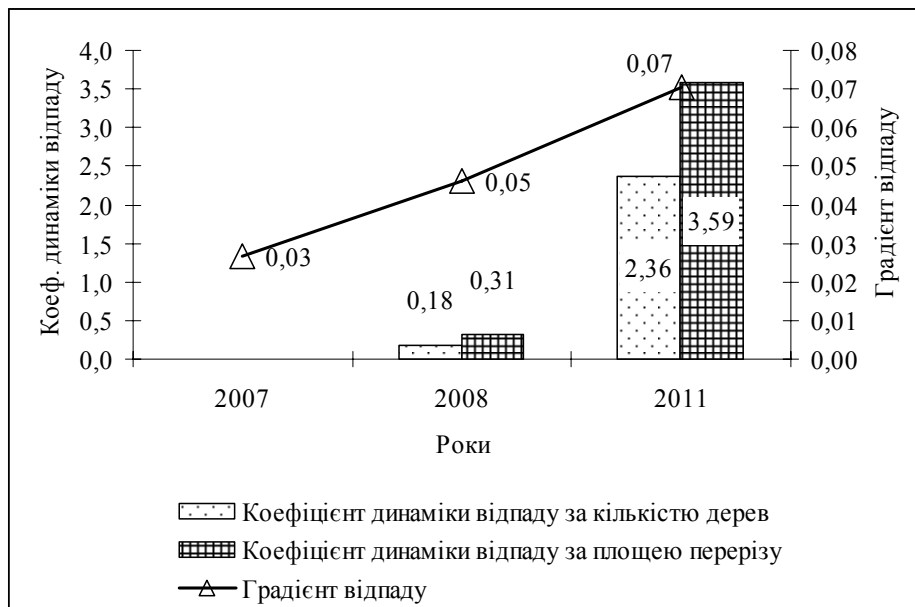


Рис. 3. Показники відпаду дерев сосни на згарищі

Таблиця 1

Імовірність відпаду дерев із різним початковим санітарним станом у 2007 і 2008 рр.

Категорії санітарного стану	Початкова кількість дерев, шт./%	Дерева, що відпали (шт. /%)			
		свіжий сухостій (V) у 2008 р.	свіжий сухостій (V) у 2011 р.	старий сухостій (VI) у 2011 р.	свіжий і старий сухостій (V і VI) у 2011 р.
<i>у 2007 р.</i>					
I	2 / 100	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0
II	13 / 100	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0
III	33 / 100	4 / 12,1	14 / 42,4	6 / 18,2	20 / 60,6
IV	24 / 100	7 / 29,2	11 / 45,8	7 / 29,2	18 / 75,0
<i>у 2008 р.</i>					
I	0 / 100	–	–	–	–
II	8 / 100	–	1 / 12,5	0 / 0	1 / 12,5
III	32 / 100	–	13 / 40,6	0 / 0	13 / 40,6
IV	21 / 100	–	11 / 52,4	2 / 9,5	13 / 61,9

У 2008 році дерева I категорії санітарного стану були відсутні. З дерев II категорії санітарного стану всохли у 2011 році 12,5 %, з III категорії – 40,6%. Дерева IV категорії всихали не тільки у 2011 році (9,5 % свіжого сухостою), а ще й у 2009 – 2010 рр., що підтверджує наявність старого сухостою (52,4 %).

Водночас дані табл. 1 свідчать про уповільнення інтенсивності відпаду дерев, ослаблених у 2007 році. З дерев, що характеризувалися III і IV категоріями у 2007 році, відпало у 2011 році 60,6 і 75%, а з дерев, що мали відповідні категорії санітарного стану у 2008 році, відпало у 2011 році 40,6 і 61,9% дерев відповідно.

Дерева на пробній площі були розподілені за висотою нагару під час пожежі на 4 класи – висота нагару до 3 м, 4 – 6 м, 7 – 10 м і понад 10 м (рис. 4).

Аналіз даних свідчить, що дерева з висотою нагару до 3 м, тобто на рівні товстої кори, зберегли життєздатність. Відпад збільшувався у міру зростання висоти нагару і при значенні цього показника понад 10 м становив 66,7 %.

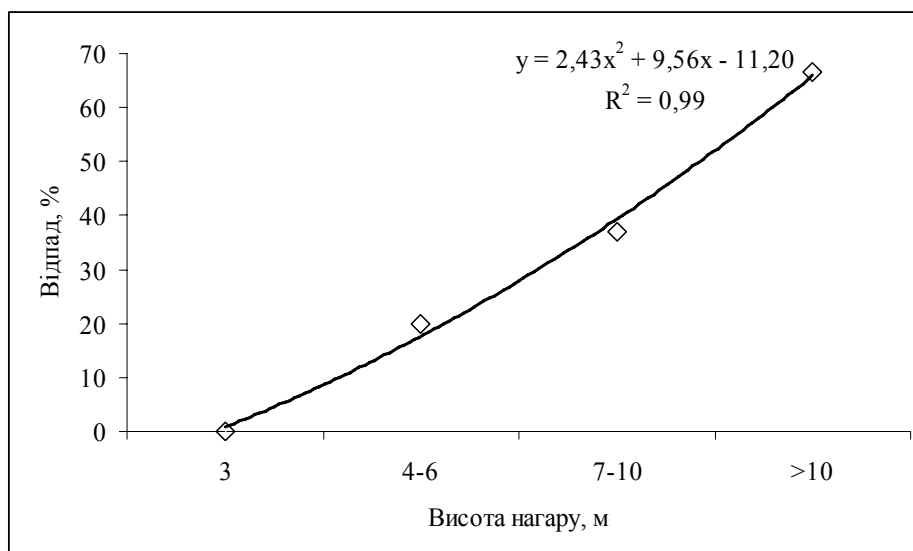


Рис. 4. Залежність відпаду дерев сосни за період 2007 – 2011 рр. від висоти нагару

Висновки. Санітарний стан дерев сосни кримської на згарищі 2007 року у 2008 році погіршився, а у 2011 р. дещо покращився за рахунок відпаду найбільш ослаблених дерев.

Значення градієнту відпаду 0,1 свідчить, що цей процес не є патологічним. Коефіцієнт динаміки відпаду у 2011 році збільшився порівняно з 2008 роком, що свідчить про можливість подальшого погіршення стану насаджень.

Жодне з дерев, які характеризувалися I і II категоріями санітарного стану у рік пожежі, не всохли у наступні три роки та здатні виконувати функції в біоценозі, у тому числі як насінники.

З дерев, що характеризувалися III і IV категоріями санітарного стану у 2007 році, відпало у 2011 році 60,6 і 75%, а з дерев, що мали відповідні категорії санітарного стану у 2008 році, відпало у 2011 році 40,6 і 61,9% дерев відповідно, тобто інтенсивність відпаду знизилася.

Дерева з висотою нагару до 3 м, тобто на рівні товстої кори, зберегли життєздатність. Відпад збільшувався у міру зростання висоти нагару і при значенні показника понад 10 м становив 66,7%.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Ворон В. П. Пожежі як чинник дестабілізації стану лісів України // Науковий вісник Нац. лісотехнічного університету України / В. П. Ворон, О. В. Леман, Т. Ф. Стельмахова, Ю. В. Плугатар. – Львів, 2005. – Вип. 15.7. – С. 139 – 145.
2. Методичні рекомендації щодо обстеження осередків стовбурових шкідників лісу / відповід. укладач В. Л. Мешкова – Х.: УкрНДЦЛГА, 2010. – 27 с.
3. Мешкова В. Л. Энтомологические проблемы на вырубках и гарях в сосновых лесах Лесостепи и Степи Украины / В. Л. Мешкова // Вестник Московского государственного университета леса. "Лесной вестник". – М.: МГУЛ, 2009. – № 5 (68). – С. 72 – 79.
4. Мешкова В. Л. Динаміка санітарного стану дубових деревостанів у лівобережному Лісостепу України після проведення лісгосподарських заходів / В. Л. Мешкова // Лісовий журнал. – 2011. – №1. – С. 28 – 32.
5. Санітарні правила в лісах України // Міністерство лісового господарства України. – К., 1995. – 11 с.
6. Усцький І. М. Вплив пожеж на ліси та післяпожежний розвиток лісових формацій / І. М. Усцький, Ю. В. Плугатар, В. В. Папельбу // Лісівництво і агролісомеліорація. – Х.: УкрНДЦЛГА, 2008. – Вип. 112. – С.182–187.

Papelbu V. V., Shvets Yu.P.

CONSEQUENCES OF FIRE OF 2007 IN JALTA MOUNTAIN-FOREST NATURAL RESERVE

Crimean Mountain Forest Research Station of URIFFM

Results of analysis of *Pinus pallasiana* sanitary condition in the burnt area of 2007 are presented. Any tree of the I and II category of sanitary condition did not die the next three years after fire. Among the trees of the III and IV categories of sanitary condition 60.6 and 75 % died in 2011. Trees with carbon layer up to 3 m (on the level of thick bark) preserved vitality. Mortality of trees increased with expanding of carbon layer and amounted 66.7 % at its meaning over 10 m.

К e y w o r d s : *Pinus pallasiana* L., fire, forest condition, tree mortality.

Папельбу В. В., Швец Ю. П.

ПОСЛЕДСТВИЯ ПОЖАРА 2007 ГОДА В ЯЛТИНСКОМ ГЛПЗ

Крымская горно-лесная научно-исследовательская станция УкрНИИЛХА

Представлены результаты анализа динамики санитарного состояния деревьев сосны крымской на горельнике 2007 года. Ни одно из деревьев, которые характеризовались I и II категориями санитарного состояния в год пожара, не усохло в последующие три года. Из деревьев, характеризовавшихся III и IV категориями санитарного состояния в 2007 году, отпали в 2011 году 60,6 и 75 %. Деревья с высотой нагара до 3 м, то есть на уровне толстой коры, сохранили жизнеспособность. Отпад увеличивался с высотой нагара и при ее значении свыше 10 м составлял 66,7 %.

К л ю ч е в ы е с л о в а : сосна крымская, пожар, санитарное состояние, отпад деревьев.

Одержано редколегією 26.04.2011 р.

УДК 630*161.174.175

О. М. САМОЙЛЕНКО, І. М. УСЦЬКИЙ*

**ВПЛИВ ПОГОДНИХ УМОВ НА СИНТЕЗ ФЕНОЛЬНИХ СПОЛУК
У ЛУБІ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ (*PINUS SILVESTRIS* L.)**

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

Вивчали вплив погодних умов на синтез фенольних сполук у лубі сосни звичайної. Відмічено залежність синтезу вільної та зв'язаної форм проантоціанідинів *Pinus silvestris* L. від опадів і температурного режиму вегетаційного періоду.

Ключові слова: сосна звичайна, вторинні метаболіти, фенольні сполуки, проантоціанідини.

Відомо [6], що на пошкодження різними чинниками (хвороби, травми, і т. д.) сосна реагує підвищенням синтезу фенольних сполук. Фенольні сполуки виявляють антиоксидантні властивості, захищають від надмірної дії УФ-випромінювання, входять до складу деяких ферментів, беруть участь в окислювально-відновних реакціях. Деякі поліфеноли є регуляторами процесів росту, розвитку й репродукції рослин. Вони захищають рослинний організм від впливу вірусів, нематод, паразитичних грибів, комах. Захисну функцію фенольних сполук доведено у багатьох дослідженнях [3, 8]. Вони здатні оберігати рослинний організм від грибних чи вірусних хвороб, пошкодження комахами.

Аналітичною тканиною було обрано луб, в якому визначався вміст двох форм (вільна та зв'язана) проантоціанідинів (ПА), що належать до одного з класів найбільш численної групи природних фенольних речовин флавоноїдів. ПА поширені в рослинах. Характерною їх особливістю є здатність при екстрагуванні з НСІ утворювати простіші за будовою речовини, яскраво забарвлені флавілієві солі (антоціанідини) [2, 4]. Поширений у лубі сосни антоціанідин (проціанідин) утворюється з конденсованих танінів [3].

Метою досліджень було визначення сезонної динаміки вмісту фенольних сполук у лубі непошкоджених, окільцьованих і зрубаних дерев сосни звичайної (*Pinus silvestris* L.) IV класу віку в монокультурах.

Досліди проводили на території урочища "Бугри" Данилівського ДДЛГ УкрНДЛГА. Кожний варіант досліду включав 5 подібних за таксаційними показниками (діаметр, висота, довжина й ширина крони) дерев. Контрольних рослин також було взято 5. Дослідження проводили протягом 4 місяців: з липня по жовтень.

Для аналізу було взято 50 мг повітряносухого лубу, який гомогенізували з 5 мл 70 %-ного етилового спирту. Гомогенат відцентрифугували протягом 15 хвилин при 5000 об./хв. Вміст вільної форми проантоціанідинів, які містила надосадова рідина, визначали після екстракції НСІ протягом 45 хвилин. Для цього до 0,5 мл екстракту додавали 0,5 мл етанолу та 1 мл 1N НСІ. До осаду додавали 1 мл 2N НСІ і також екстрагували протягом 45 хв (зв'язана форма). Після охолодження до кімнатної температури вимірювання проводили за допомогою фотометричного калориметру КФК-3 за довжини хвилі 550 нм. Калібрувальну криву було побудовано за препаратом проантоціанідинів (ПА), який було отримано з лубу сосни звичайної.

Погодні умови (табл. 1) в регіоні закладеного експерименту певним чином впливали на вміст ПА у флоемі сосни (табл. 2).

Пошкодження дерев кільцюванням (рис. 1) зупинило транспорт продуктів фотосинтезу до кореневої системи. Продукти метаболізму, насамперед вуглеводи, поповнюють тканини стовбуру до місця пошкодження, накопичуються, впливаючи на всі сторони метаболічних процесів [5].

Зрубані дерева (рис. 2) не мають метаболічного зв'язку з корінням, тому такий тип ураження ізолював стовбур з короною від надходження води та розчинених у ній мінеральних речовин.

* © О. М. Самойленко, І. М. Усцький, 2011



Рис. 1 – Окільцьовані дерева



Рис. 2 – Зрубані дерева

Таблиця 1

Погодні умови за даними метеостанції м. Харків (2009 рік)

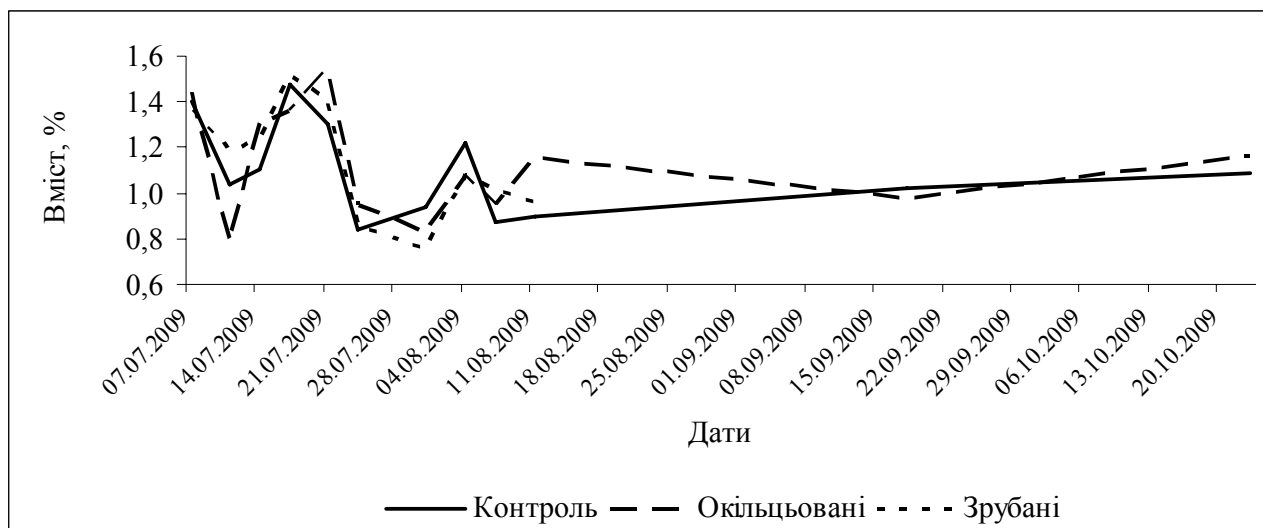
День місяця	Липень		Серпень		Вересень		Жовтень	
	Т °С	опад, мм	Т °С	опад, мм	Т °С	опад, мм	Т °С	опад, мм
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	19,7		24		18,2	4,8	7,7	
2	22,2		23,5		17,6	1,3	11,8	3
3	22,9		21,4		17,5	4,1	7,7	
4	21,1		21,7		16,7	3,5	8,4	
5	16,5	4,1	19,7		17,2		12,8	
6	17,7		20,5		19,4		8,3	
7	18,4		17,7		20,2		9,4	
8	22,3		15,8		20,3		11,9	
9	24,3	7,2	13,2	8,3	20,9		14	1
10	20,6	4	14,5		22,4		9,6	
11	21,6	13,4	16,4		20,8		9,5	
12	24,5	3	18,5		19,4		13,1	
13	25,9		20,1		18,5		15,9	
14	21,2	1	19,6	2	18,6		15,3	
15	27,1		19,3		20,4		12	
16	28,6		17,7		18,5		13,1	
17	29,2		19,2		18,5		11	8,3
18	28,3	0,3	20,8		16,3	2,7	10,1	14,4
19	27,8		20,1		12,6		11,2	0,9
20	24,2	16,9	16,4		11,8		10	1
21	20,6		13,9		13,6		12,3	0,4
22	20		11,9	1,1	15,5		12,7	61,6
23	22,3		18,1		16,8		11,1	0,6
24	23,4	1,2	18,6		18,9		11,6	
25	26,5		18,2		14,0		7,3	
26	22,3	23	17,4		11,4		5,4	

Продовж. табл. 1

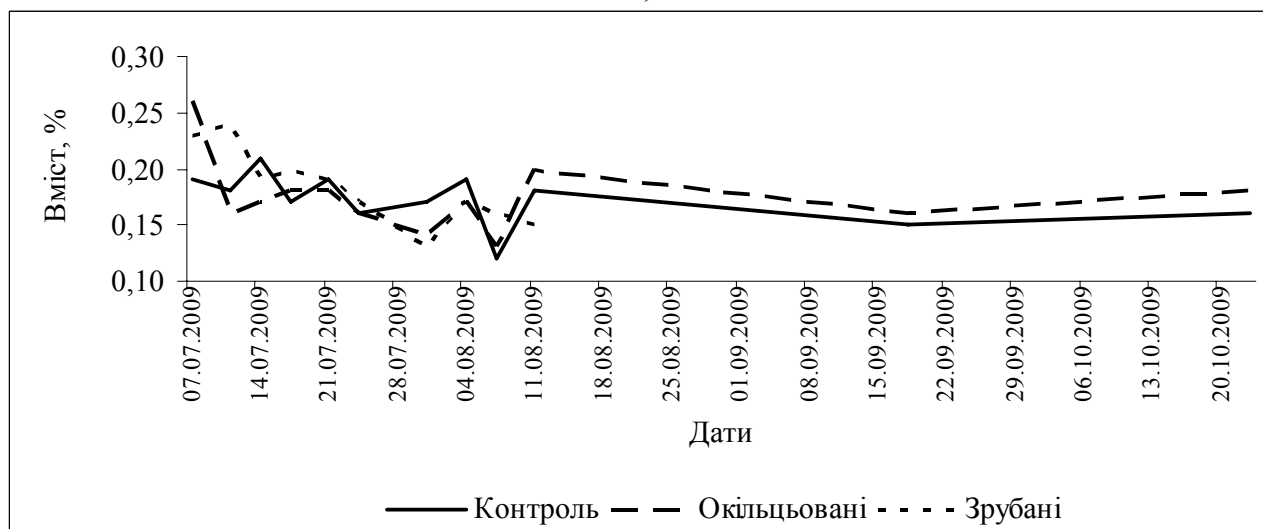
1	2	3	4	5	6	7	8	9
27	18,6	13,4	19,1		10,2		2,9	
28	19,1	0,4	21,9		14		3,2	5,9
29	17,6	7,7	19,4	0,4	15,9	0,5	5,4	1,3
30	22,6		20,7		9,8	2,8	4,5	0,4
31	24,2		19,9					

Результати показали, що дерева реагують на зміну погодних умов не відразу, а через 1 – 3 дні, з урахуванням індивідуальності рослинного організму [9]. Після дощів вміст вільної форми проантоціанідинів різко зростає (рис. 3 а), одночасно концентрація форми зв'язаних проантоціанідинів знижується чи лишається без змін (рис. 3 а). Подібна картина виявляється при затяжних опадах (7 днів) у жовтні (рис. 3 а, б).

Різка зміна температури також провокувала підвищення синтезу сосною вільних ПА та паралельне зниження зв'язаної форми. В вересні дерева практично не відреагували на відсутність опадів при відносно стабільній температурі (рис. 3 а, б).



а)



б)

Рис. 1 – Динаміка вмісту проантоціанідинів (а – вільні; б – зв'язані)

Пошкоджені дерева були здатні синтезувати дещо більший обсяг фенольних сполук. В окільцьованих дерев сосни протягом вересня та жовтня помітно зростає варіабельність як

вільної, так і зв'язаної форм проантоціанідинів (табл. 2). Це свідчить про дестабілізацію процесів метаболізму дерев, пошкоджених окільцюванням.

Таблиця 2

Коефіцієнт варіації ознаки, CV %

Дата	Вільні ПА		Зв'язані ПА	
	контроль	окільцьовані	контроль	окільцьовані
18.09.09	25,5	24,5	17,5	107,05
23.10.09	16,5	24,1	12,5	52,9

На початку експерименту виявлено статистичні відмінності вмісту форм проантоціанідинів у різних групах дерев. Особливо чітка картина виявлялася при порівнянні зрубаних дерев із контрольними за формою зв'язаних ПА (табл. 3).

Таблиця 3

Оцінювання відмінностей у вмісті форм ПА в лубі, які проведені за критерієм Стьюдента

Дата	Вільні ПА		Зв'язані ПА	
	Контроль – окільцьовані дерева	Контроль – зрубані дерева	Контроль – окільцьовані дерева	Контроль – зрубані дерева
7.07.09	3,6	0,8	5,0	2,0
11.07.09	1,84	15,3	1,07	2,14
17.07.09	0,75	0,23	0,18	3,6
21.07.09	1,17	0,45	0,45	-
4.08.09	0,37	0,75	1,0	1,36
18.09.09	0,28	-	0,71	-
23.10.09	0,26	-	0,11	-

Протягом усього експерименту виявляється статистична різниця вмісту зв'язаної форми ПА зрубаних дерев порівняно з контрольними (табл. 3).

Висновки. Загальна реакція сосни на пошкодження кільцюванням та вирубуванням залежить від погодних умов: випадання дощів, зміна температури повітря. Ці явища провокують синтез фенольних сполук, зокрема вільної форми проантоціанідинів, вміст якої зростає тоді, коли синтез зв'язаної форми знижується або лишається без змін.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Атраментова Л. А. Статистические методы в биологии. / Л. А. Атраментова, О. В. Утевская // Горловка, 2008. – 148 с.
2. Высочина Г. И. Фенольные соединения в систематике и филогении семейства гречишных / Г. И. Высочина // Новосибирск: Наука, 2004. – 12 с.
3. Запрометов М. Н. Специализированные функции фенольных соединений в растениях / М. Н. Запрометов // Физиол. раст. -1993. –Т. 40. –С. 921-931.
4. Полякова Г. Г. Участие проантоцианидинов и лигнина в защитной реакции пихты на инфицирование микромицетами / Г. Г. Полякова, В. П. Ветрова, Н. В. Пашенова, В. И. Осипов // Физиология растений. – 1995. – Т. 42, № 4. – С. 622 – 628.
5. Судачкова Н. Е. Метаболизм хвойных и формирование древесины / Н. Е. Судачкова // Новосибирск: Наука, 1997. – С. 230.
6. Усцький І. М. Динаміка стану насаджень основних лісоутворювальних порід України за період 1990 – 2006 рр. / І. М. Усцький // Лісовий журнал. – 2011. – № 1. – С. 32 – 35.
7. Laurenson L. Flavonoid variability within and between natural populations of *Pinus uncinata* / L. Laurenson, Ph. Lebreton // Biomed. System. Ecol. – 1991. – V. 8. – P. 669 – 664.
8. Mears J. Flavonoid diversity and geographic endemism in *Parthenium* / J. Mears // Biochem. Syst. Ecol. –1991. – V. 8. – P. 659 – 664.
9. Samoilenko O. N. An impact of weather conditions upon secondary metabolism of Scotch pine bast (*Pinus silvestris* L.) / O. N. Samoilenko // Матеріали XI Міжнародної научно-практ. еколог. конф. "Видові популяції і спільноти в антропогенно трансформованих ландшафтах: стан і методи його діагностики" (20 – 25 сент. – Белгород, Росія). – Белгород, 2010. – С. 85 – 86.

Samoylenko O. N., Ustsky I. M.

INFLUENCE OF WEATHER ON SYNTHESIS OF PHENOLIC COMPOUNDS IN SCOTCH PINE (*PINUS SYLVESTRIS* L.) PHLOEM

Peculiarities of weather influence on synthesis of phenolic compounds in Scotch pine phloem was studied. Dependence of content of free and connected forms of proanthocyanidins was noticed.

Key words: *Pinus silvestris* L., second metabolites, phenolic compounds, proanthocyanidins.

Самойленко О. Н., Усцкий И. М.

ВЛИЯНИЕ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ НА СИНТЕЗ ФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ В ЛУБЕ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ (*PINUS SYLVESTRIS* L.).

Изучали влияние погодных условий на синтез фенольных соединений в лубе сосны обыкновенной. Отмечена зависимость синтеза свободной и связанной форм проантоцианидинов от осадков и температурного режима вегетационного периода.

Ключевые слова: сосна обыкновенная, вторичные метаболиты, фенольные соединения, проантоцианидины.

E-mail: oksam_hbc@ukr.net

Одержано редколегією 19.03.2011 р.

УДК 630.453

С. Г. ГАМАЮНОВА, Л. В. НОВАК, О. М. КУКІНА *

**ОСОБЛИВОСТІ КОНКУРЕНТНИХ ВІДНОШЕНЬ КОМАХ-ЛИСТОГРИЗІВ
РАНЬОГО ВЕСНЯНОГО КОМПЛЕКСУ У ЛІСОПАРКОВИХ НАСАДЖЕННЯХ
М. ХАРКОВА**

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

Проаналізовано конкурентні відносини комах-листогризів раннього весняного комплексу в осередку їх масового розмноження. Вивчено вплив цих відносин на подальший стан популяцій.

Ключові слова: внутрішньовидова та міжвидова конкуренція, листогризи, екологічні ніші.

Для раннього весняного комплексу лускокрилих комах листяних насаджень Лісостепу характерною особливістю є спроможність до формування комплексних осередків масового розмноження, у яких тривалий час може підтримуватися доволі висока чисельність, що межує з порогом економічної шкідливості [2]. Під час спалахів відразу збільшується чисельність декількох видів, і між ними формуються конкурентні відношення як усередині популяцій, так і між самими популяціями [1 – 3]. Найгостріша конкуренція виникає серед видів, що займають однакові екологічні ніші. Одна популяція впливає на темпи росту або відпаду іншої. Співіснування популяцій декількох видів в один період часу на одному кормовому субстраті призводить до виникнення міжвидової конкуренції, яка, в свою чергу, впливає на динаміку і стан популяцій. Цей вплив збільшується у міру зростання сумарної щільності популяції. У період, коли щільність комплексу фітофагів не досягає високих значень, превалює етологічна (інтерференційна конкуренція). Так, серед комплексу листокруток вона зростає у ряду – зелена дубова (*Tortrix viridana* L.), глодова (*Archips crataegana* Hübner), кривовуса смородинова (*Pandemis cerasana* Hübner, 1786), строкато-золотиста (*Archips xylosteanus* L). Трофічна конкуренція виникає у випадку нестачі листя. Пошук непошкодженого та незаселеного листка займає багато часу. Перевагу мають види, що почали живитися раніше й інтенсивніше. Жорсткою може бути міжвидова конкуренція між видами, що належать до різних родин, але за високої чисельності комплексу виникає перекривання їхніх екологічних ніш [3]. Особини одного виду здатні навіть з'їдати особин іншого виду, конкурувати з ними за їжу, виділяти шкідливі речовини або взаємодіяти з ними іншим способом. Таким чином, складні конкурентні відносини можуть суттєво впливати на стан популяцій і динаміку осередків фітофагів. Аналіз таких відносин має велике значення для вирішення практичних питань лісозахисту.

Метою досліджень було вивчення особливостей внутрішньовидових і міжвидових відносин в осередках розмноження комах раннього весняного комплексу та впливу цих відносин на подальший стан популяцій.

Комах-листоризів виявляли за наявністю гусениць, опадів (калу та огризків листя та хвої) під наметом лісу на каломірних площадках, павутинних гнізд на деревах, пошкоджень листя, льоту метеликів, кладок яєць на деревах, личинок і лялечок у ґрунті та на деревах, свіжого заселення дерев стовбуровими комахами [3, 5].

Видовий склад комах-листогризів визначали за допомогою визначників, а чисельність і популяційні показники комах – прийнятими в лісозахисті методами [3].

Серед якісних показників стану популяцій комах визначали статевий індекс, плодючість самиць, особливості забарвлення комах, наявність бактеріальних і вірусних захворювань, ураженість ентомофагами.

Лялечок листокруток збирали для визначення виду, статі та маси. У самок, що вийшли з лялечок, підраховували кількість яєць у черевці – потенційну плодючість.

* © С. Г. Гамаюнова, Л. В. Новак, О. М. Кукіна, 2011

У 2010 році зареєстровані перші епізодичні спалахи масового розмноження лускокрилих комах раннього весняного комплексу у листяних насадженнях зеленої зони м. Харкова. Дослідження проводили у кленово-липовій діброві D₂ (лісопаркові насадження м. Харкова) з переважанням ранньої форми дуба звичайного. Підріст складався з липи дрібнолистої та клена гостролистого, а підлісок – із кленів польового і татарського, свидини, бруслини бородавчастої, ліщини та глоду. Загальний вигляд насаджень на ділянках у кленово-липовій діброві, де відмічено високу чисельність комах, був незадовільний. У деяких частинах насадження крони окремих дерев дуба були пошкоджені на 85–90 %, а липи – до 75 % (рис. 1). На час завершення живлення гусениць дефоліація підросту липи сягала 100 %, ліщини – 80 %, глоду – 75 %, клену польового 75 %, клена татарського – 65 %, свидини – 50 %, бруслини – 40 % [1].



Рис. 1 – Пошкодження крон дуба комахами-листогризами весняного комплексу

Ранньовесняний комплекс листогризів включав лускокрилих із родин листокрутки (Tortricidae), п'ядуни (Geometridae) та совки (Noctuidae).

Листокрутки були представлені такими видами: глодовою (*Archips crataegana* Hübner, 1799), строкато-золотистою (*Archips xylosteanus* Linnaeus, 1758), розанною (*Archips rosana* Linnaeus, 1758), кривовусою смородиною (*Pandemis cerasana* Hübner, 1786), зеленою дубовою, свинцевосмугастою (*Ptycholoma lecheana* Linnaeus, 1758), вербовою кривовусою (*Pandemis heparana* Den. & Schiff., 1775), димчастою листокруткою (*Choristoneura diversana* Hueb., 1787). Серед п'ядунів найбільш чисельними були: обдирало звичайний (*Erannis defoliaria* Clerk, 1759), обдирало *Erannis marginaria* (Fabr.), зимовий п'ядун (*Operophtera brumata* Linnaeus, 1758), п'ядун-шовкопряд буро-смугастий (*Lycia hirtaria* Clerk, 1759), *Apocheima hispidaria* (Den. & Schiff., 1775). З родини совок надзвичайно чисельною була *Cosmia trapesina* (Linnaeus, 1758).

У комплексі листокруток домінувала глодова, частка якої серед інших видів становила близько 90 %.

Більшість комах комплексу (окрім зеленої дубової листокрутки) – поліфаги, що живляться як на дубі, так і на породах підросту й підліску. Розподіл найбільш поширених видів комах-листогризів наведено на рис. 2. На трьох проаналізованих породах (липа, клен, ліщина) переважають листокрутки роду *Archips*, причому найбільшу частку вони становлять на липі (61 %) та ліщині (58 %), тоді як на клені їх частка найменша – 42,5 %. Частка листокруток роду *Pandemis* також була більшою на клені (32,5 %) та липі (26,5 %) й

найменшою на ліщині (11,5 %). Совка трапезина становила на липі лише 3 % усіх особин, а на клені та ліщині частка її особин сягала 15 і 17 % відповідно. Комплекс п'ядунів був представлений великою кількістю видів, але частка їх у комплексі коливалася від 13,5 % на ліщині до 9,5 і 9,8 % на липі та клені відповідно. Найширше комплекс п'ядунів був представлений на липі, тоді як на інших породах переважали листокрутки.

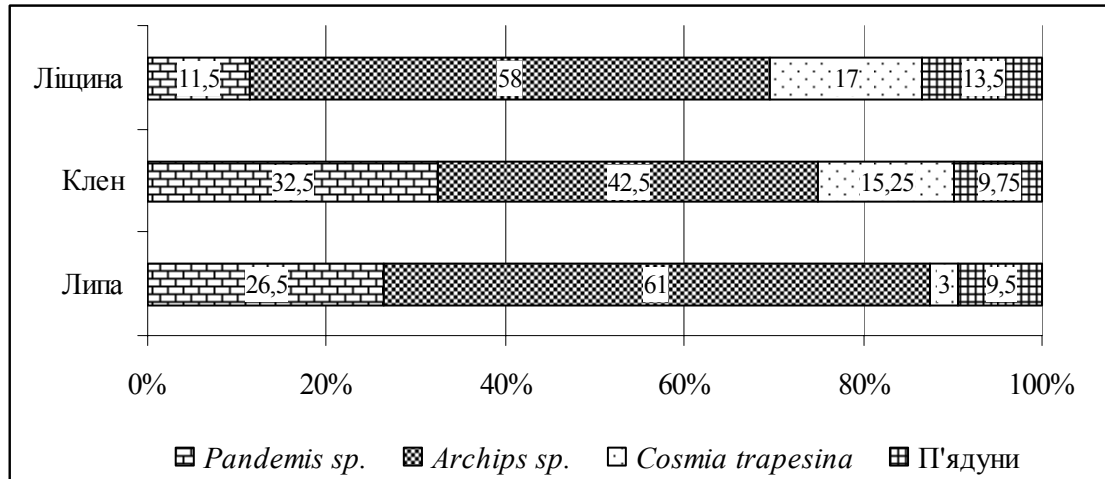


Рис. 2 – Розподіл комах-листогризів на різних породах

Велику кількість гусениць совки трапезини виявляли на підстилці – у межах проекції крони дуба щільність їх становила 10 – 15 шт. /м².

На узліссях листя дуба сильно пошкоджували мінери (дубовий довгоносик-мінер *Rhynchaenus quercus* L.) та галоутворюючі комахи – горіхотворка монетна (*Neuroterus numismalis* Fourc.) (до 50 екз. на один листок).

У зв'язку з надзвичайно жаркою погодою розвиток комах був швидкий. Так, на 25 травня 2010 р. 26 % особин глодової листокрутки залялькувалися, у популяції кривовусої смородинової листокрутки частка лялечок становила 17,8 %. Літ глодової листокрутки у насадженні розпочався 28.05.2010 р., масовий літ відбувався 07.06 – 10.06.

При аналізі даних стосовно видового складу й чисельності окремих видів в осередку масового розмноження комах-листогризів весняного комплексу виникає питання, як гусениці співіснують і розвиваються при високій щільності популяції. Відомо, що найжорстокіша конкуренція виникає між видами, які займають однакові екологічні ніші [1, 2, 8]. За "принципом щільного пакування", запропонованим Р. Макартуром [6, 9], види одного угруповання використовують усі можливості, що надає середовище існування, для мінімізації конкуренції між собою та досягнення максимальної біологічної продуктивності в умовах конкретного місця існування, при цьому простір заповнюється з оптимальною щільністю.

Водночас в осередку масового розмноження комах-листогризів ранньовесняного комплексу, який ми вивчали, виявляються жорстокі конкурентні відносини між комплексом листокруток і п'ядунів та совкою трапезиною (яку раніше не знаходили у такій кількості). Розуміння особливостей конкурентних відношень у такому складному осередку є цікавим як із практичного, так і з теоретичного поглядів.

Одночасне співіснування популяцій декількох видів із високою чисельністю на одному кормовому субстраті спричиняє виникнення як міжвидової, так і внутрішньовидової конкуренції, вплив якої на стан і динаміку цих популяцій збільшується у міру зростання їх сумарної щільності. У період, коли щільність комплексу комах-листогризів не досягає рівня, що спричиняє гостру конкуренцію за корм (трофічну конкуренцію), виникає та передуює їй етологічна (інтерференційна) конкуренція, яка визначає подальшу долю популяції [7]. Трофічна конкуренція виникає за нестачі листя (дефіцит ресурсу) для розвитку гусениць, а етологічна – при прямій або опосередкованій взаємодії – контактах гусениць. Етологічна

конкуренція має різну значущість для особин різних видів, тому що, як і трофічна конкуренція, суттєво впливає на інтенсивність використання кормових ресурсів угрупованням.

Ми приділили увагу конкурентним відносинам на етологічному рівні – на рівні поведінки. За характером відносин між видами на рівні поведінки можна виділити 3 групи комах-листогризів: совка трапезина – явний домінант у ранньовесняному комплексі; листокрутки (з переважанням у комплексі глодової) та п'ядуни.

Совка трапезина – це звичайний вид у дубових лісах східного Лісостепу України. Її гусениці у декілька разів більші, ніж гусениці листокруток і більшості п'ядунів. За останні 30 років спостережень нами не виявлено такої високої чисельності совки трапезини, як у 2010 році, а також такої великої кількості меланованих особин (рис. 3). У поточному році забарвлення гусениць було дуже різноманітним і варіювало від звичного світло-зеленого до темного, майже чорного. У популяції совки трапезини понад 95 % становили мелановані особини, особливо на початку та в середині періоду живлення гусениць. Наприкінці періоду живлення (кінець травня) особини, що залишилися після лялькування більшості особин, мали звичне зелене забарвлення.



Рис. 3 – Мелановані гусениці совки трапезини на поверхні ґрунту

Гусениці совки трапезини при низькій щільності живляться відкрито на листі, з верхньої або нижньої сторони, або всередині скручених листокрутками листочків. Водночас при живленні в умовах високої щільності гусениці цього виду виявляють хижацьку поведінку. Так, при контакті одна з одною гусениці кусаються або навіть з'їдають гусениць як свого виду, так і інших видів лускокрилих. При високій чисельності гусениць совки трапезини, листокруток і п'ядунів загострилися конкурентні відносини між ними. Навесні 2010 року це явище мало виразний характер. Гусениці совки трапезини поводити себе вкрай агресивно по відношенню до особин свого виду і до особин інших видів. Взаємні укуси часто приводили до загибелі як однієї, так і обох контактуючих особин совок. Для запобігання зіткненням при контакті гусениці падали з дерева й потрапляли на кущі, трав'янисту рослинність або на землю. Тут вони ставали легкою здобиччю птахів та інших хижаків. Ми спостерігали значну кількість хижих комах, особливо турунів *Calosoma inquisitor* L. та збільшення чисельності дроздів у осередку. Таким чином, на чисельність совки трапезини впливає внутрішньопопуляційна, етологічна конкуренція. У зв'язку з цим виникає потреба гусениць совки трапезини у схованках, зокрема скручених листокрутками або іншими комахами листках або схованках павуків. За нашими спостереженнями, у першій декаді травня 60 % скручених листокрутками листків були заселені совкою трапезиною, в результаті чого листокрутки часто були витіснені із місць живлення.

Листокруткам для нормального живлення необхідно згорнути листочок, на це витрачається до 10 годин, що призводить до затримки живлення [3]. Атаки совки трапезини на листки, згорнуті гусеницями листокруток, спричинили часткову загибель особин листокруток, які не змогли закінчити живлення. Особини, що вижили, мали доволі низьку для початку спалаху плодючість, у середньому 59 яєць на одну самку. Розмір кладок яєць також був невеликим – 3,1 x 2,2 мм. Кількість яєць у кладці становила $24,2 \pm 2,1$ шт., а частка гусениць, які відродилися з яєць, – 64 %. Починаючи з 27 травня, кількість гусениць зменшилася, інтенсивність живлення знизилася, тому що розпочалося лялькування листокруток і п'ядунів. У зв'язку з високою температурою (до 38 °С) та низькою вологістю повітря значна частина лялечок листокруток загинула. Статистично значущі популяційні показники визначені лише для глодової листокрутки, чисельність якої була найвищою серед інших видів листокруток (табл. 1).

Таблиця 1

Популяційні показники глодової листокрутки наприкінці розвитку

Маса лялечок-самців, мг	Маса лялечок-самок, мг	Частка паразитованих особин, %	Плодючість (кількість яєць, шт.)	Середня кількість яєць у кладках, шт.		
				великі	середні	дрібні
$46,2 \pm 1,48$	$64,6 \pm 2,71$	27	$59,0 \pm 5,22$	$17,0 \pm 2,06$	$16,0 \pm 1,58$	$26,0 \pm 3,86$

Чисельність гусениць інших видів листокруток, особливо зеленої дубової листокрутки, була незначною. Зелена дубова листокрутка переважно розвивалася на верхівці крон дуба, а совка та інші листокрутки були більшою мірою приурочені до живлення в середині крони. Живлення дубової зеленої листокрутки розпочалося раніше від інших видів, а розвиток гусениць випередив пік найбільш гострої конкурентної боротьби.

На листокруток впливали міжвидові конкурентні відносини на етологічному рівні, насамперед із совкою, внаслідок чого знижувалася інтенсивність їх живлення. Внаслідок хижацтва совки частина особин була травмована або з'їдена. Внутрішньопопуляційна конкуренція була незначною і виявлялася у витісненні з ніш перебування й порушенні спокою особин свого виду.

Подібні конкурентні відносини виникли між совкою трапезиною та зимовим п'ядуном, гусениці якого зазвичай живляться на нижній стороні листка. Гусениці совки витісняли гусениць зимового п'ядуна, що призвело до зниження його чисельності.

Що стосується інших видів п'ядунів, то вони живуть відкрито порівняно з листокрутками та мають твердіший хітиновий покрив, ніж зимовий п'ядун і листокрутки. Така особливість п'ядунів, як застигання у мімікричній позі також зменшує вірогідність зіткнення із совкою трапезиною. Більшість видів п'ядунів завершили розвиток раніше, ніж совка трапезина, що сприяло їх виживанню, хоча гусениці цього виду також зазнавали витіснення з місць живлення і траплялися навіть на трав'янистій рослинності.

Висновки. При виникненні спалахів масового розмноження комах-листогризів раннього весняного комплексу у листяних насадженнях виникають як внутрішньовидові, так і міжвидові конкурентні відносини, які суттєво впливають на стан популяцій комах. Найбільш вагомим фактором розвитку листокруток і п'ядунів у 2010 році було масове розмноження совки трапезини. Міжпопуляційна конкуренція найбільшою мірою вплинула на комплекс листокруток і зимового п'ядуна. Для розвитку самої совки трапезини суттєвим фактором виявилася внутрішньопопуляційна конкуренція на етологічному рівні, що призвело до значної загибелі особин цього виду.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Гамаюнова С. Г. Конкурентні відносини у ранньому весняному комплексі комах-листогризів / С. Г. Гамаюнова, Л. В. Новак, О. М. Кукина // Лісівнича наука: витоки, сучасність, перспективи : Матеріали наукової конференції, присвяченої 80-річчю від дня заснування УкрНДІЛГА (12 – 14 жовтня 2010 р., м. Харків) – Х. : УкрНДІЛГА, 2010. – С.166.

2. Гамаюнова С. Г. К популяционной биологии листогрызущих вредителей леса / С. Г. Гамаюнова, М. Ю. Попков, А. Е. Харченко // Известия ХЭО. – 1994. – Т. 2, вып. 4. – С. 62 – 76.
3. Гамаюнова С. Г. Массовые хвое-и листогрызущие вредители леса / С. Г. Гамаюнова, Л. В. Новак, Ю. В. Войтенко, А. Е. Харченко. – Х., 1999. – 170 с.
4. Гамаюнова С. Г. Популяционные аспекты некоторых адаптаций гусениц листоворок – филлофагов дуба / С. Г. Гамаюнова, А. Е. Харченко // Известия ХЭО. – 1993. – Т. 1, вып. 2. – С. 18 – 33.
5. Иерусалимов Е. Н. Зоогенная дефолиация и лесное сообщество / Е. Н. Иерусалимов. – М., 2004. – 263 с.
6. Мак-Артур Р. Модели видового разнообразия / Р. Мак-Артур // Антология экологии (Состав. и коммент. Г. С. Розенберга). – Тольятти: ИЭВБ РАН, 2004. – С. 297 – 330.
7. Одум Ю. Экология / Ю. Одум. – М.: Мир, 1986. – С. 83 – 93.
8. Пианка Э. Эволюционная экология / Э. Пианка – М.: Мир, 1981. – 396с.
9. MacArthur R.H. The theory of island biogeography / R. H. MacArthur, E. O. Wilson. – Princeton: Princeton Univ. Press, 1967. – 293 p.

Gamayunova S. G., Novak L. V., Kukina O. N.

PECULIARITIES OF COMPETITIVE RELATIONS OF FOLIAGE BROWSING INSECTS OF THE EARLY SPRING COMPLEX IN THE FOREST-PARK STANDS OF KHARKOV

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

Competitive relations of early spring foliage browsing insects in the foci of mass propagation and their influence on the further development of population have been analyzed.

К е у w o r d s : intraspecific and interspecific competition, foliage browsing insects, ecological niches.

Гамаюнова С. Г., Новак Л. В., Кукина О. Н.

ОСОБЕННОСТИ КОНКУРЕНТНЫХ ОТНОШЕНИЙ ЛИСТОГРЫЗУЩИХ НАСЕКОМЫХ РАННЕВЕСЕННОГО КОМПЛЕКСА В ЛЕСОПАРКОВЫХ НАСАЖДЕНИЯХ г. ХАРЬКОВА

Украинский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и лесной мелиорации им. Г. М. Высоцкого

Проанализированы конкурентные отношения среди видов ранневесеннего комплекса листогрызущих насекомых в очаге массового размножения и их влияние на дальнейшее состояние популяций.

К л ю ч е в ы е с л о в а : внутривидовая и межвидовая конкуренция, листогрызущие насекомые, экологические ниши.

E-mail: gamayuns@rambler.ru

Одержано редколлегією 12.12.2009 р.

УДК 630.453 : 630.236.4

А. М. ЖЕЖКУН¹, Г. М. ПОМАЗ², М. О. ГАЛІВ¹ *

**ЗБЕРЕЖУВАНІСТЬ І РІСТ ЛІСОВИХ КУЛЬТУР СОСНИ В УМОВАХ
СВІЖОГО ДУБОВОГО СУБОРУ НА ДІЛЯНЦІ
ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ БАЗУДИНУ ПРИ СТВОРЕННІ КУЛЬТУР**

1. Державне підприємство "Новгород-Сіверська лісова науково-дослідна станція" УкрНДЦЛГА

2. Державна наукова установа "Інститут лісу НАН Білорусі"

Наведено порівняльний аналіз збережуваності й росту лісових культур сосни на ділянках із застосуванням інсектициду базудин у різних нормах витрати.

Ключові слова: лісові культури, сосна звичайна, інсектицид, секції стаціонару, приживлюваність, висота, приріст.

У Державній цільовій програмі "Ліси України", розробленій на період 2000 – 2015 рр., одним із концептуальних положень розвитку лісового господарства є підвищення стійкості лісових екосистем до негативних чинників природного середовища, збудників хвороб і шкідників.

Вирощування та вчасне переведення лісових культур у вкриті лісовою рослинністю землі – одне з основних завдань лісокультурної справи. За наявності та значної шкідливості комах, інших біотичних та екологічних чинників процес переведення подовжується або стає потрібною докорінна реконструкція лісових культур.

Одними з найбільш небезпечних шкідників незімкнених лісових культур сосни є хрущі [8, 11]. У Новгород-Сіверському Поліссі також відмічалось пошкодження лісових культур сосни личинками травневих хрущів [1, 2].

Пошкоджуваність лісових культур сосни за останні два десятиріччя зростала, а надійних засобів захисту від пошкоджень корневих систем личинками хрущів не було. У 2001 році до реєстру інсектицидів, дозволених до використання у сільськогосподарському виробництві України для боротьби з хрущами, було внесено базудин [9]. Методику використання цього інсектициду для потреб лісового господарства не було відпрацьовано, але вже перші експериментальні застосування базудину для захисту лісових культур сосни у лісостеповій зоні дали позитивні результати [10].

Метою цієї роботи було дослідження ефективності застосування базудину та інших препаратів для покращення приживлюваності, збережуваності та росту культур сосни у Східному Поліссі України.

У 2004 році нами закладено стаціонарний об'єкт у Машівському лісництві ДП "Семенівське ЛГ" Чернігівського ОУЛМГ. У кварталі 6 літера 5 площею 8,2 га, згідно з матеріалами лісовпорядкування, у 1999 році було проведено суцільну рубку головного користування деревостану, що мав склад 10Сз, вік – 85 років, повноту – 0,6, запас – 340 м³/га, бонітет – І, тип лісу – В₂-дС. Восени цього ж року проведено обробіток ґрунту борознами, прокладеними плугом ПКЛ-70 з трактором МТЗ-82 через 2,0 – 2,5 м. Садіння лісових культур складом 10Сз проведено весною 2000 року ручним способом під меч Колесова. У Книзі лісових культур Машівського лісництва відмічено, що приживлюваність культур першого року сягала 84 %, але у 2001 році значно погіршилася внаслідок пошкодження личинками хрущів. У 2002 році проведено доповнення лісових культур сіянцями сосни на площі 6,0 га у кількості 7,32 тис. шт./га, приживлюваність яких становила 92 %. У 2003 році відпад лісових культур унаслідок пошкодження личинками хруща перевищив 70 %. Восени поміж рядами загиблих культур було підготовлено ґрунт для повторного садіння лісових культур.

Весною 2004 року при створенні лісових культур на частині ділянки площею 0,6 га закладено стаціонар, де проведено випробування інсектициду базудин для обробки корневих систем сосни перед садінням з метою захисту їх від пошкоджень личинками

* © А. М. Жежкун, Г. М. Помаз, М. О. Галів, 2011

хрущів. Територію стаціонару розділено на секції розміром 20 x 20 м. Між секціями залишено буферні зони шириною 10 м для збереження чистоти досліду.

У схему досліду внесено випробування базудину 600 EW з концентрацією діючої речовини 60 % у трьох нормах витрати (200, 400 і 600 г) в розрахунку на 1000 сіянців. Для випробування можливого збільшення тривалості його дії до базової норми витрати базудину (400 г) додавали дизельне паливо або скипидар у кількості 150 г, одночасно випробовуючи ці речовини на окремих секціях зі вказаною нормою витрати. На контролі – звичайне виробниче садіння культур. Згідно зі схемою досліду проведено нумерування секцій, у шифрі яких відображено порядковий номер, початкову букву назви випробовуваної речовини та норму витрати, тому при подальшому аналізі варіанти позначено таким чином: 1К – контроль; 2С – скипидар (150 г); 3Б200 – базудин (200 г); 4Б400 – базудин (400 г); 5Б400+С – базудин (400 г) + скипидар (150 г); 6Б400+Дп – базудин (400 г) + дизельне паливо (150 г); 7Б600 – базудин (600 г); 8Дп – дизельне паливо (150 г). Секції розміщені двома паралельними стрічками з непарними та парними номерами відповідно.

В усіх варіантах коріння сіянців перед садінням обробляли у суміші торфу та глини у співвідношенні 1 : 1, розведених у 10 л води до густоти сметани. На всіх секціях, крім контролю, при підготовці робочого розчину додавали базудин чи інші випробовувані речовини в кількості, яка відповідала схемі досліду. Садіння лісових культур проведено 13 квітня 2004 року за схемою, аналогічною для всього виділу: 7 рядів сосни звичайної 3 ряди берези повислої. Розміщення садивних місць – 2,0 – 2,5 x 0,4 – 0,5 м. Початкова чисельність висаджених сіянців сосни на секціях стаціонару становила від 7,9 до 8,9 тис. шт./га, берези – до 2,1 тис. шт./га. Густота збережених у міжряддях лісових культур сосни, висаджених у 2000 році, незначна – 0,5 – 1,5 тис. шт./га.

На закладених пробних площах щорічно оцінювали приживлюваність, стан і показники росту лісових культур. У 2009 році проведено вимірювання висоти дерев лісових культур і щорічних приростів у висоту за останні роки з урахуванням збережених у міжряддях дерев сосни 2000 року садіння. Для визначення щільності личинок хрущів проводили ґрунтові розкопки згідно з нормативними документами та загальноприйнятими методиками [4, 6, 7].

За результатами проведення ґрунтово-зоологічних розкопок на момент створення лісових культур середня щільність личинок хруща травневого східного (*Melolontha hippocastani* F.) на секціях стаціонару у перерахунку на личинку 3-го віку становила 4,8 шт./м², а відносна заселеність – 82 %.

Упродовж вегетаційного періоду 2004 року нами проведено детальні дослідження приживлюваності лісових культур, результати яких наведено у табл. 1. На секціях, де використовували базудин у різних дозах, відпад рослин був найнижчим упродовж усього вегетаційного періоду. На секціях із додаванням до базудину скипидару або дизельного палива не виявлено суттєвої різниці у показниках приживлюваності культур порівняно із секцією 4Б400. На секціях із нормами витрати 200 – 400 г базудину загинуло 18 – 22% сіянців, а на секції 7Б600 (600 г) – лише 15 %. Як було зазначено нами раніше [3], на цих секціях загинули саджанці сосни внаслідок пошкодження личинками хрущів становили лише 7,6 – 8,1 %, а на секціях 5Б400+С та 7Б600 – не більше 3 %. Відпад з інших причин (унаслідок порушень при садінні й доглядах у ряду, засипання піском, пошкодження довгоносоком і ткачем поодиноким, кабанами та косулями), які є однаковими для всіх секцій, становив від 10 до 16 %. Станом на 16 жовтня 2004 року приживлюваність культур, оброблених базудином, сягала 78,6 – 85,1 %, дизельним паливом – 73,0 %, скипидаром – 16,2 %. На контролі вона становила лише 32,4 %, що у 2,4 – 2,6 разу менше, ніж на секціях із застосуванням базудину. Загалом, від пошкоджень личинками хрущів на секціях 1К та 2С загинуло сосни 4,3 та 6,3 тис. шт./га відповідно, на секції із застосуванням дизельного палива (8Дп) – 1,3 тис. шт./га, на секціях із використанням базудину (2Б200 – 7Б600) – від 200 до 650 шт./га.

Найбільшої шкоди личинки хруща завдали лісовим культурам у другій половині травня та на початку червня. Станом на 11 червня рослини, загиблі від пошкоджень личинками хруща на контролі (1К), становили 34 % від їх початкової кількості, а на секції 2С – 45 %. У другій половині вегетаційного періоду інтенсивність відпаду лісових культур була значно нижчою (див. табл. 1).

Таблиця 1

Динаміка приживлюваності сосни на секціях стаціонару за вегетаційний період 2004 року

№ секції	Початкова густота л/к сосни, шт./га /%	Приживлюваність сосни за датами обліку (у чисельнику – шт./га, у знаменнику – частка від початкової чисельності, %)				
		13.05	11.06	20.07	15.09	16.10
1К	<u>8925</u> 100,0	<u>8600</u> 96,4	<u>5500</u> 61,6	<u>4175</u> 46,8	<u>3315</u> 37,1	<u>2900</u> 32,4
2С	<u>8350</u> 100,0	<u>7175</u> 85,9	<u>3925</u> 47,0	<u>2450</u> 29,3	<u>1800</u> 21,6	<u>1350</u> 16,2
3Б200	<u>7950</u> 100,0	<u>7725</u> 97,2	<u>7125</u> 89,6	<u>6725</u> 84,5	<u>6400</u> 80,5	<u>6250</u> 78,6
4Б400	<u>8000</u> 100,0	<u>7950</u> 99,3	<u>7350</u> 91,8	<u>6850</u> 85,6	<u>6725</u> 84,1	<u>6500</u> 81,2
5Б400+С	<u>8050</u> 100,0	<u>8000</u> 99,3	<u>7700</u> 96,6	<u>6900</u> 85,7	<u>6750</u> 83,8	<u>6600</u> 81,9
6Б400+Дп	<u>7900</u> 100,0	<u>7750</u> 98,1	<u>7000</u> 88,6	<u>6650</u> 84,1	<u>6475</u> 81,9	<u>6375</u> 80,1
7Б600	<u>8925</u> 100,0	<u>8775</u> 98,3	<u>8425</u> 94,3	<u>7825</u> 87,6	<u>7650</u> 85,7	<u>7600</u> 85,1
8Дп	<u>8350</u> 100,0	<u>8000</u> 95,8	<u>7125</u> 85,3	<u>6650</u> 79,6	<u>6375</u> 76,3	<u>6100</u> 73,0

Зважаючи на значний відпад лісових культур у 2005 – 2006 рр. (у наступні два роки після їх садіння), проводили доповнення культур сосни в кількості, яка забезпечувала густоту, близьку до початкової. Найменше доповнення (1,4 тис. шт./га) здійснено на секції із застосуванням найбільшої дози базудину (7Б600), на секціях із застосуванням 400 г базудину – 2,0 – 2,4 тис. шт./га, у варіанті дизельного палива (8Дп) та базудину у нормі витрати 200 г (3Б200) – 2,7 тис. шт./га. Найбільше сіянців витрачено на доповнення на секціях 1К та 2С – 6,1 та 7,4 тис. шт./га відповідно.

Також у ці роки у першу декаду червня нами проведено локальне внесення базудину у прикореневі зони рослин. При доповненнях і локальному внесенні концентрація базудину на кожній секції відповідає схемі внесення препарату під час садіння. На відповідних варіантах у 2005 році базудин вносили під кожне дерево, а у 2006 році – через 1 – 2 дерева у зону кореневої системи рослин на відстані 10 см від стовбура. Розчин необхідної концентрації вносили ручним способом дозатором власної конструкції на глибину 5 – 10 см за допомогою меча Колесова. Розпушування ґрунту й вилучення бур'янів у рядах проведено у 2004 – 2006 роках, скошування трави у міжряддях – у 2006 – 2008 роках.

Завдяки проведеним доповненням та іншим заходам приживлюваність культур сосни у 2005 – 2006 роках збільшилася на всіх секціях. На секціях 1К та 2С вона зросла у 2 – 3 рази, але все ж залишалася недостатньою та значно нижчою, ніж на інших. У 2005 році інтенсивність пошкоджень культур сосни личинками хрущів була значно нижчою, ніж у попередньому році. На секціях 1К та 2С кількість загиблих рослин становила 1,0 та 1,6 тис. шт./га, 3Б200 та 8Дп – 425 та 525 шт./га, інших секціях із застосуванням базудину – 100 – 325 шт./га.

Динаміку кількості дерев сосни за підсумками вегетаційних періодів 2005 – 2008 років з урахуванням доповнень і відпаду лісових культур наведено на рис. 1. Найвищу приживлюваність лісових культур визначено на секціях, де при обробці кореневих систем використовували базудин у нормі витрати 400 і 600 г на 1 тисячу сіянців, а у наступні два роки такі самі дози вносили у прикореневі системи рослин. Ці заходи забезпечили у перші

роки високу приживлюваність і найменшу пошкодженість лісових культур личинками хрущів. Незважаючи на певний відпад лісових культур на цих секціях у подальші роки, густина рослин у рядах залишалася достатньою.

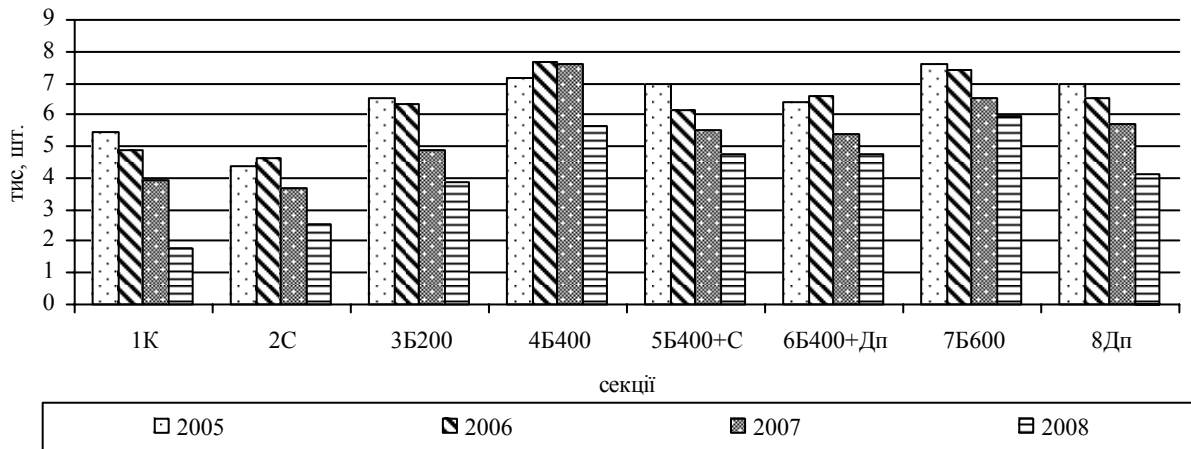


Рис. 1 – Динаміка кількості життєздатних дерев сосни на секціях стаціонару у 2005 – 2008 рр.

На секціях, де у перші роки після створення інтенсивність відпаду культур була високою (1К, 2С), задерніння у рядах і заростання міжрядь суцільним покривом куничника наземного відчутно вплинуло на ріст і приживлюваність доповнень і зріджених культур сосни. Незважаючи на проведені доповнення та ручні догляди у рядах, кількість життєздатних дерев у лісових культурах сосни на цих секціях у подальшому знижувалася.

У 2006 році відмічено накривання 2 – 3-річних сосен відмерлими стеблами куничника наземного, нагинання та викривлення верхівкового й бокових пагонів. Ослаблені сосни пошкоджувалися ткачем поодиноким (*Acantholyda hieroglyphica* Christ.), великим сосновим довгоносиком (*Hylobius abietis* L.) та іншими комахами. На таких деревах від додаткових бруньок утворювалися пучки нових пагонів, що негативно впливало на стан і ріст сосни. Наприкінці 2006 року приживлюваність культур сосни, оброблених базудином і дизельним паливом, становила 76 – 96 %, що перевищило показники контролю в 1,4 – 1,8 разу.

У 2007 році ані доповнень, ні локального внесення препарату базудин у зону кореневих систем дерев не проводили. Відпад дерев на секціях був дуже неоднорідним. Відмічено значну різницю в рості рослин доповнень і сосни у непошкоджених рядах лісових культур. Стан 2 – 3-річних сононок значно гірший, ніж 4-річних, що спричинило і значно більший їх відпад. Загалом, на секціях загинуло від 1,5 до 18,0 % дерев сосни. Суттєве ослаблення 3 – 4-річних сононок спричинено, зокрема, розмноженням опенька осіннього (*Armillariella mellea* (Fr. et Vahl.) Karst.), зараження яким відбувалося від старих соснових пнів.

Під час обстежень у 2008 році на секціях було виявлено від 8,8 до 54,5 % усохлих деревець сосни в культурах, створених у 2004 році, та 1,6 – 8,7 % у культурах 2000 року. Як і в попередні роки, найбільшу кількість сухих дерев сосни у рядах визначено на секції 1К (контроль) – 54,5 %. Порівняно з минулим роком зменшення кількості життєздатних дерев сосни у рядах культур становило: на секції 2С – 31,3 %; на секції 3Б200 – 21,4 %; на секції 4Б400 – 25,4 %; на секції 5Б400+С – 13,2 %; на секції 6Б400+Дп – 12,1 % та на секції 8Дп – 27,7 %. Найкраще збереглася сосна у рядах культур на секції 7Б600, де зменшення кількості життєздатних рослин становило 8,8 % від кількості її живих особин на кінець попереднього року. На кінець вегетаційного періоду 2008 року у результаті конкуренції сосни в ряду відбувалося певне пригнічення культур, яке виявлялося у блідо-зеленому кольорі хвої переважної частини деревець, незначному прирості та наявності відмерлих деревець сосни та листяних порід, зокрема берези. На секціях із застосуванням базудину збереглося 3,85 – 5,97

тис. шт./га дерев сосни (48,4 – 66,9 % від початкової кількості), що було у 2,5 – 3 рази більшим, ніж на контролі.

У 2009 році основну увагу при проведенні досліджень було спрямовано на детальне обстеження лісових культур переліковим методом з метою оцінювання їх якості у зв'язку з досягненням ними 6-річного віку та необхідністю переведення ділянок у вкриті лісовою рослинністю землі. На більшості секцій дослідних лісових культур відмічене значне поліпшення їх загального стану порівняно з минулим 2008 роком. За результатами обліку лісових культур та аналізу отриманих даних відмічене незначне зменшення кількості життєздатних деревець сосни та берези, а також збільшення кількості природного поновлення супутніх порід (табл. 2).

Таблиця 2

Загальна кількість життєздатних дерев лісових культур сосни та інших порід на секціях стаціонару (шт./га) станом на 28.09.2009 року

Секція	Кількість життєздатних сосонок			Береза (л/к 2004 р.)	Дуб звичайний (паростковий)	Осика
	у рядах (л/к 2004 р.)	у міжряддях (л/к 2000 р.)	усього			
1К	1725	525	2250	125	75	25
2С	2350	1250	3600	150	225	125
3Б200	3800	575	4375	500	25	100
4Б400	5300	1400	6700	700	300	200
5Б400+С	4650	625	5275	750	125	300
6Б400+Дп	4575	1650	6225	1675	25	150
7Б600	5825	150	5975	950	25	50
8Дп	3925	1375	5300	500	650	–

Кількість відмерлих рослин у 2009 році незначна і становить від 2,8 до 6,9 % від загальної кількості рослин на кінець вегетаційного періоду, що значно менше, ніж у попередні два роки. На окремих секціях стаціонару у незначній кількості відмічені груша лісова, верба козяча, а також види, характерні для підліску, – крушина ламка, горобина звичайна, бузина червона.

У 2009 році кількість життєздатних сосонок у лісових культурах на секції 1 К (контроль) була найменшою серед інших секцій, але порівняно з минулими роками засохлих рослин не виявлено. Значно поліпшився стан дерев сосни, окремі засихаючі або випадково зрізані кушорізом при скошуванні куничника деревця лісових культур сосни дали ростки від бічних бруньок і сформували осьові пагони. Стабілізацію відпаду сосни відмічено і на інших секціях. Поліпшення загального стану рослин свідчить про зменшення інтенсивності пошкодження їх личинками хруща, а також ослаблення пригнічуючого впливу куничника наземного внаслідок збільшення висоти лісових культур та утворення лісового середовища.

Для порівняльного аналізу росту лісових культур сосни на секціях із застосуванням інсектициду базудин у нормах витрати 200, 400 та 600 г на 1000 сіянців нами в кінці вегетаційного періоду 2009 року проведено детальні вимірювання висоти та приростів на секціях 3Б200, 5Б400+С, 7Б600 та 1К (контролі). На цих секціях було виміряно висоти 830 життєздатних деревець сосни та їх щорічні прирости у висоту за 5-річний період, враховуючи відстані між відповідними кільцями. Результати обміру середніх річних приростів лісових культур сосни 2004 року наведено на рис. 2.

На контрольній секції (1К) визначено найнижчий річний приріст сосни за висотою упродовж останніх чотирьох років. Незначний приріст сосни зумовлений не лише шкідливою діяльністю личинок хруща, які пошкоджують кореневу систему рослин, але і значним розростанням на ділянці куничника наземного. У 2008 та 2009 роках приріст сосни за висотою на контролі збільшувався, але більше ніж на 25 % поступався іншим секціям стаціонару.

На секціях із застосуванням базудину приріст сосни за висотою уже на 2-й рік після садіння перевищив цей показник на контролі. Сприятливість умов вегетаційних періодів для

росту культур майже синхронно відбивається на величині річного приросту сосни на всіх секціях стаціонару. На секціях із застосуванням базудину в нормах витрати 400 і 600 г на 1000 сіяньців, де відпад лісових культур був найменшим, зімкнення лісових культур в рядах відбулося у віці 3 – 4 роки. Це призвело до витіснення куничника та зменшення задерніння у рядах лісових культур, сприяло підвищенню щорічного приросту. У міру збільшення висоти лісових культур та особливо їх зімкненості щільність покриву куничника зменшується. Крім того, у міжряддях ростуть паростковий дуб висотою 1,1 – 2,5 м, береза – 1,4 – 4,5 м, осика – 0,5 – 1,5 м. За наявності у міжряддях берези, висота якої сягає 4,0 – 4,5 м, найближчі сосни мають пригнічений вигляд і характеризуються нижчими категоріями життєздатності, що потребує проведення освітлення.

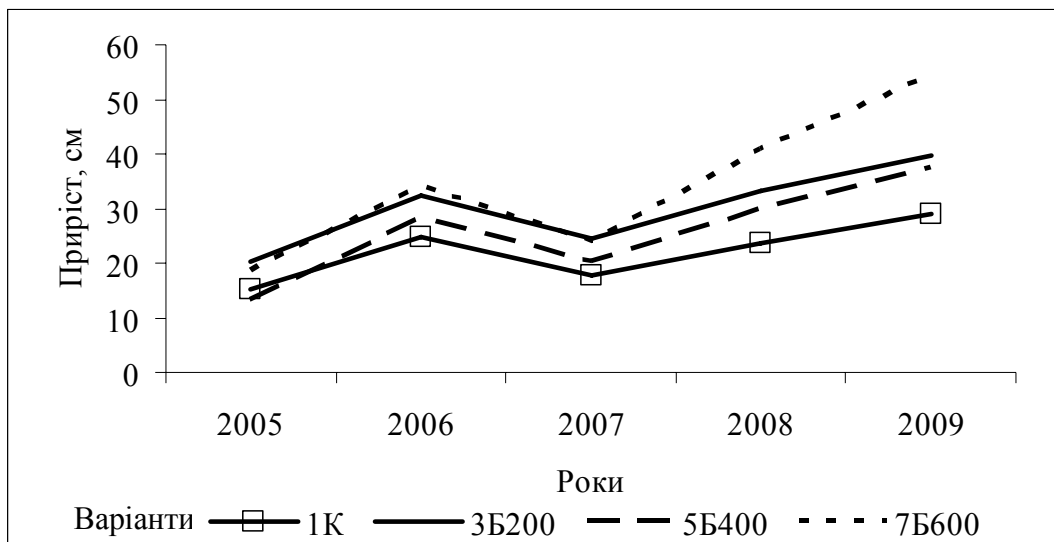


Рис. 2 – Динаміка середнього річного приросту за висотою сосни на секціях стаціонару

На секції 7Б600 внаслідок значної густоти сосни в окремих рядах посилюються конкуренція між рослинами та відпад відсталих у рості екземплярів. Загалом, завдяки високій приживлюваності та збереженню достатньої густоти культур сосни у варіантах із застосуванням інсектициду за шість років при таких величинах щорічного приросту деревця сосни досягають висоти 1,4 – 1,6 м, і ділянки можуть бути переведені у вкриті лісовою рослинністю землі. Це підтверджують дані, що отримані при обмірі висот дерев і визначенні середніх висот лісових культур на секціях і наведені на рис. 3.

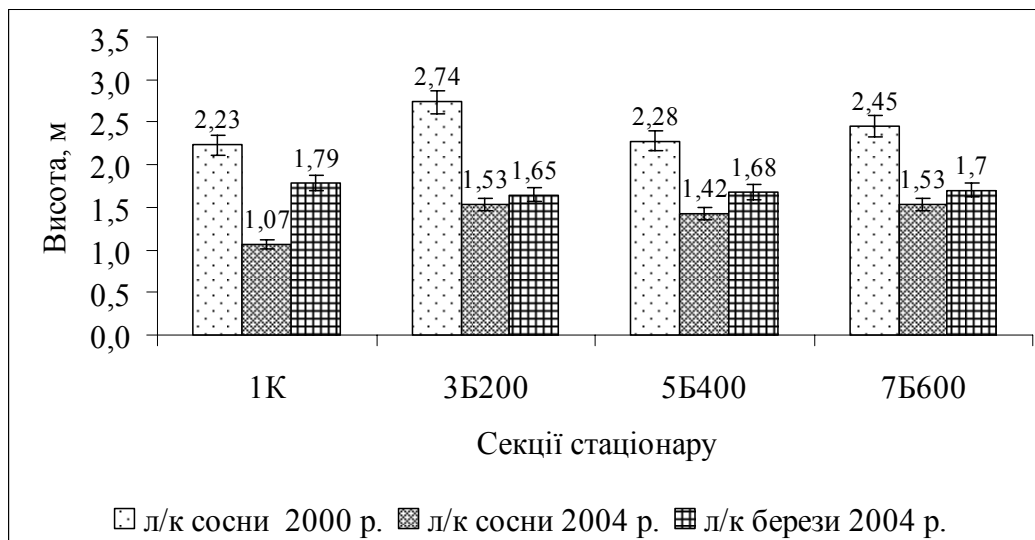


Рис. 3 – Середня висота лісових культур на секціях стаціонару станом на 28.09.2009 року

На більшості секцій із застосуванням базудину середня висота лісових культур сосни у шестирічному віці становить від 1,4 м (5Б400+С) до 1,6 м (3Б200 та 7Б600) і є достатньою для переведення лісових культур у вкриті лісовою рослинністю землі.

На пробних площах 1К та 2С середня висота лісових культур у 6-річному віці сягає лише 107,1 см, а густина лісових культур є найнижчою. Їх параметри знаходяться за межею третього класу якості лісових культур [4].

Таким чином, застосування інсектициду базудин виявилось ефективним уже у рік створення лісових культур, завдяки чому отримано високу їх приживлюваність, особливо на секціях із дозами інсектициду 400 та 600 г на 1 тис. сіянців сосни. Додаткове внесення інсектициду у прикореневі зони культур у 2-й і 3-й роки після садіння забезпечило зниження пошкоджуваності сосни личинками хрущів і визначило вищу збережуваність лісових культур.

На 6-й рік після садіння лісові культури сосни на ділянці, де випробовували інсектицид, мають параметри, достатні для переведення їх у вкриті лісовою рослинністю землі. Так, культури на усіх секціях із застосуванням інсектициду в нормі витрати 400 – 600 г на 1 тис. сіянців мали густоту 4,6 – 5,8 тис. шт./га (57,7 – 66,2 % від початкової густоти), яка достатня для віднесення культур до 1-го класу якості. Водночас на ділянках із застосуванням як репеленту дизельного палива та незначних доз базудину (200 г / 1 тис. шт. сіянців) густина культур становить 3,8 – 3,9 тис. шт./га (47,8 – 47,0 % від початкової густоти) і є достатньою для віднесення їх до 2-го класу якості. На секції 1К (контроль) і секції 2С (із застосуванням в якості репеленту скипидару) густина лісових культур становить лише 1,7 – 2,4 тис. шт./га (19,3 – 28,1 % від початкової густоти), що значно нижче кількості, достатньої для віднесення лісових культур до 3-го класу якості.

Наукова цінність стаціонару полягає у тому, що систематичні дослідження за станом лісових культур проводилися від часу створення до переведення їх у вкриті лісом площу.

Висновки. Найвищу приживлюваність у перший рік мають культури сосни, оброблені перед садінням інсектицидом базудин 600 EW з нормою витрати 400 – 600 г на 1000 сіянців. На другий і третій роки локальне внесення базудину у прикореневу зону деревець дає їм змогу укріпитися та зберігати достатню густоту до зімкнення лісових культур. За 6 років вирощування культури сосни на секціях із внесенням базудину з нормою витрати 400 – 600 г на 1000 сіянців мають найвищі показники збереженості – 3,8 – 5,3 тис.шт/га (58 – 66 %) і найбільшу середню висоту (1,4 – 1,6 м), що відповідає I класу якості лісових культур.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Жежжун А. М. Ентомошкідники незімкнених культур сосни / А. М. Жежжун, В. Г. Сидько, Г. М. Галів // Ліс, наука, суспільство: Матеріали міжнародної ювілейної конференції, присвяченої 75-річчю із дня заснування УкрНДІЛГА (м. Харків 30 – 31 березня 2005 р.). – Х.: УкрНДІЛГА, 2005. – С.43 – 44.
2. Жежжун А. М. Шкідливі комахи незімкнених лісових культур сосни звичайної в ДП "Новгород-Сіверське ЛГ" / А. М. Жежжун, М. О. Галів, В. Г. Сидько, Г. М. Галів // Лісівництво і агролісомеліорація. – Х., 2006. – Вип. 109. – С. 265 – 269.
3. Жежжун А. М. Дослідження дії інсектицидів та репелентів на шкодочинність хруща травневого східного (*Melolontha hippocastani* F.) в лісових культурах Новгород-Сіверського Полісся / А. М. Жежжун, О. В. Дудко, М. О. Галів, Г. М. Галів // Загальна і прикладна ентомологія в Україні: тези доповідей наук. ентомолог. конф., присвяченій пам'яті члена-кореспондента НАН України, д. б. н., проф. В. Г. Доліна (м. Львів, 15 – 19 серпня 2005 р.) – С. 84 – 86.
4. Інструкція з проектування, технічного приймання, обліку та оцінки якості лісокультурних об'єктів // Затверджено наказом Міністерства лісового господарства України №62 від 08.07.1997 р. – К., 1997.
5. Мешкова В. Л. Поширення хрущів у посадках сосни в Придонецьких борах / В. Л. Мешкова, Д. В. Стівбуненко // Лісівництво і агролісомеліорація. – Х.: РВП "Оригінал", 2000. – Вип. 97. – С. 112 – 115.
6. Огиевский В. В. Обследование и исследование лесных культур / В. В. Огиевский, А. А. Хиров. – Ленинград, 1967. – 50 с.
7. Санітарні правила в лісах України. // Затв. Постановою Кабінету Міністрів України № 555 27.07.1995р. – К., 1995. – 20 с.

8. Складова З. О. Біологічні особливості хрущів-шкідників деревних порід Лівобережного Степу України / З. О. Складова, В. Л. Мешкова, С. В. Назаренко, В. О. Безвесільний // Лісівництво і агролісомеліорація. Селекція та лісорозведення. – Х.: РВП "Оригінал", 1999. – Вип. 96. – С. 96 – 104.

9. Список пестицидів та агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. Інсектициди та акарициди // Захист рослин. – К., 2001. – № 7 – 8. – 60 с.

10. Стівбуненко Д. В. Випробовування інсектициду базудин з полімерним наповнювачем для захисту культур сосни від пошкоджень личинками хрущів / Д. В. Стівбуненко, В. Л. Мешкова, В. М. Угаров // Лісівництво і агролісомеліорація. – Х., 2002. – Вип. 102. – С. 124 – 127.

11. Трошанин П. Г. Хрущи и борьба с ними в лесном хозяйстве / П. Г. Трошанин. – М.: Лесн. пром-сть, 1966. – 159 с.

Zhezhkun A. M.¹, Pomaz G. M.², Galiv M. A.¹

SURVIVAL RATE AND GROWTH OF SCOTS PINE PLANTATIONS IN FRESH PINE-OAK STANDS IN THE PERMANENT PLOTS WITH USE OF INSECTICIDE "BAZUDIN" DURING PLANTING

1. SE "Novgorod-Siverska Research Station" of URIFFM

2. SSI "Institute of Forest, National Academy of Sciences of Belarus"

Comparative analysis of survival rate and growth of Scotch pine plantations in the plots with use of different dosage of insecticide "Bazudin" is presented.

Key words: forest plantations, Scots pine, insecticide, sections of permanent plot, survival rate, height, tree increment.

Жежкун А. Н.¹, Помаз Г. М.², Галив М. А.¹

СОХРАННОСТЬ И РОСТ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР СОСНЫ В УСЛОВИЯХ СВЕЖЕЙ ДУБОВОЙ СУБОРИ НА УЧАСТКЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ БАЗУДИНА ПРИ СОЗДАНИИ КУЛЬТУР

1. ГП "Новгород-Северская лесная научно-исследовательская станция" УкрНИИЛХА

2. ГНУ "Институт леса НАН Беларуси"

Приведен сравнительный анализ сохранности и роста лесных культур сосны на участках с использованием инсектицида базудин в различных нормах расхода.

Ключевые слова: лесные культуры, сосна обыкновенная, инсектицид, секции стационара, приживаемость, высота, прирост.

E-mail: desna-90@rambler.ru

Одержано редколегією 19.03.2010 р.

УДК 630.4 : 595.783

В. Л. МЕШКОВА¹, І. М. МІКУЛІНА^{2*}**СЕЗОННИЙ РОЗВИТОК БІЛОАКАЦІЄВОГО МІНЕРА (*PHYLLONORYCTER ROBINIELLA CLEMENS, 1859: LEPIDOPTERA, GRACILLARIIDAE*) У ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕННЯХ М. ХАРКОВА**

1. Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького
2. Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва

У зелених насадженнях м. Харкова білоакацієвий мінер розвивається у трьох поколіннях. Виліт метеликів із лялечок, що зимують, відбувається у період розвитку листя білої акації. Дати лялькування гусениць III покоління білоакацієвого мінера близькі до дат стійкого переходу температури повітря вниз через 15°C і дат початку опадання листя білої акації. Поріг розвитку гусениць становить 10°C. Сума ефективних температур при порозі 10°C для розвитку I чи II покоління становить у середньому 462,2°C). Тривалість розвитку гусениць III покоління і суми температур для їх розвитку є найбільшими.

Ключові слова: білоакацієвий мінер *Phyllonorycter robinella* Clem., сезонний розвиток, поріг розвитку, сума температур.

Вступ. Білу акацію (*Robinia pseudoacacia* L.) було завезено в Європу на початку XVII сторіччя як декоративну породу. Вона й досі вважається інвазійним екзотичним видом у Європі, хоча в деяких країнах, зокрема в Румунії та Угорщині, вона стала важливим елементом ландшафту [5, 7, 10]. Цю породу використовують для захисту земель від ерозії та реабілітації деградованих ділянок, у лісових смугах і живоплотах, а деревину – у будівництві, виробництві меблів, паркету тощо [7, 8]. Доведено [10], що біла акація, завдяки симбіозу з бульбочковими бактеріями, збагачує ґрунт лісових екосистем на азот, що є сприятливим для розвитку дубово-соснових лісів.

Листям білої акації можуть жититися різні комахи, зокрема лускокрилі (листогризні та мінери), жуки, перетинчастокрилі (пильщики), клопи, попелиці, щитівки [2], але шкідливість їх невисока. Близько 30 років тому у Європі поширилися акацієві молі-мінери (Lepidoptera: Gracillariidae), які стали небезпечними для цієї рослини у багатьох країнах [1, 7].

Білоакацієва міль-строкатка (*Parectopa robinella* Clemens, 1863) є аборигенним видом Північної Америки, а у 80-ті роки вона поширилася в Італії, Словенії, Хорватії, Австрії, Словаччині, Румунії, Угорщині та в Україні [1, 12]. Білоакацієвий мінер *Phyllonorycter robinella* (Clemens, 1859) також має північноамериканське походження, у 1983 році поширився у Швейцарії, у 1988 р. – у Франції, Німеччині, Італії, у 1990 р. – в Австрії, у 1992 р. – у Словаччині, у 1994 р. – у Словенії, у 1996 р. – в Угорщині, у 2003 р. – у Болгарії [9, 13].

Обидва види мінерів живляться лише на представниках роду *Robinia* [12], мають 2 – 3 генерації на рік, які можуть накладатися одна на одну [1, 12]. Водночас акацієві мінери відрізняються за фенологією, деякими біологічними особливостями і формою мін. Міни білоакацієвої молі-строкатки неправильної форми, з розгалуженнями, завжди включають головну жилку. У міні знаходиться завжди одна зелена гусениця. Гусениці останнього віку залишають міні та лялькуються на листковій підстилці [8]. Міни білоакацієвого мінера мають вигляд білих плям на нижньому боці листків і не перетинають головну жилку. На одному листку можуть знаходитися декілька мін, які часто зливаються. Гусениці останнього віку лялькуються у мінах у білих овальних коконах [8, 11, 13].

У Придністров'ї переважає білоакацієва міль-строкатка [1, 2], у Румунії в окремі роки переважає один або інший вид мінерів [8]. У тих самих насадженнях міні першої генерації білоакацієвої молі-строкатки виявляються на декілька тижнів пізніше, ніж міні білоакацієвого мінера [2, 9]. За високої щільності популяції акацієвих мінерів листя білої акації опадає вже в кінці червня, дерева втрачають декоративність і приріст [2, 7, 12].

Літературні дані стосовно фенології акацієвих мінерів присвячені переважно білоакацієвій молі-строкатці [1, 2, 7], докладні дані стосовно фенології білоакацієвого мінера відомі лише для Чехії [11], фрагментарні – для Польщі [13], Словенії [12], Литви [9].

* © В. Л. Мешкова, І. М. Мікуліна, 2011

У Харківській області акацієві мінери виявлені у 2007 році, причому домінував білоакацієвий мінер. Зважаючи на значення білої акації в декоративних і захисних насадженнях зеленої зони міста, невивченість цього шкідника в Україні і необхідність розробки захисних заходів проведено наші дослідження.

Метою цієї роботи було вивчення особливостей сезонного розвитку білоакацієвого мінера (*Phyllonorycter robiniella* Clemens, 1859) на білій акації (*Robinia pseudoacacia* L.) у зелених насадженнях м. Харкова.

Матеріали і методи. Дослідження проводили протягом вегетаційних періодів 2008 – 2011 років у різних районах м. Харкова (парк Перемоги і дендропарк ХНАУ ім. В. В. Докучаєва, парк ім. Т. Г. Шевченка, парк ім. М. Горького, Ботанічний сад ХНУ ім. В. Н. Каразіна, Лісопарк, вуличні посадки м. Харкова – район Павлове поле) та Данилівському дослідному держлісгоспі УкрНДІЛГА).

Терміни льоту метеликів визначали шляхом оглядання дерев на облікових пунктах. З метою визначення співвідношення окремих стадій розвитку мінерів на кожному обліковому пункті щотижня зривали по 100 складних листків білої акації, вибраних рандомізовано, і вміщували в окремі пакети з ярликами. При камеральній обробці матеріалу визначали кількість мін, гусениць, лялечок і екзувіїв мінерів на кожному листку. В аналізі використані дані метеостанції Харків. Дати настання фенологічних явищ білої акації реєстрували шляхом спостережень двічі на тиждень за методикою М. П. Сахарова [6], а дати стійкого переходу температури повітря через 0, 5, 10 і 15°C, суми активних і ефективних температур і температурний поріг розвитку гусениць розраховували за В. Л. Мешковою [3].

Результати та обговорення. Як відомо [3], терміни розвитку комах зазвичай узгоджені із сезонним розвитком кормової рослини, який приурочений до ходу температури місцевості та сезону. Як було нами розраховано [4], у період наших досліджень найбільшими сумами додатних, активних і ефективних температур при порогових значеннях 5, 10 і 15°C характеризувався 2010 рік. За сумами температур у літній період (період із температурою понад 15°C) друге місце посідав 2011 рік, третє – 2009 рік, а останнє – 2008 рік. У 2008 році найбільш рано відбувся стійкий перехід температури через 5 і 10°C (15 березня та 10 квітня). Водночас літо розпочалося найбільш рано у 2010 і 2011 роках (дати стійкого переходу температури повітря через 15°C – 5 і 8 травня відповідно), тоді як у 2008 році це явище зареєстроване лише 24 травня.

За багаторічними даними, одержаними М. П. Сахаровим у 50-ті роки минулого сторіччя [6], у Харківській області бруньки білої акації починали набрякати 26 квітня, розкриватися – 30 квітня. Початок вкриття листям було зареєстровано у 50-ті роки минулого сторіччя 10 травня, повне вкриття листям 26 травня.

За нашими дослідженнями, найбільш рано бруньки білої акації почали розкриватися у 2008 році – 20 квітня, у решту років дещо пізніше – 23 – 26 квітня (табл. 1). В усі роки це явище відбувалося після стійкого переходу температури повітря через 10°C і було дещо більш раннім, ніж 50 років тому. Початок вкриття листям дерев білої акації зареєстровано нами у 2008 і 2009 рр. 7 та 4 травня, а у 2010 і 2011 роках – 24 і 26 квітня відповідно. Повне вкриття білої акації листям відбулося у III декаді травня (див. табл. 1). Водночас навіть в одному році терміни фенологічних явищ відрізнялися за ділянками досліджень.

Повне вкриття листям акації білої відбувалося за даними М. П. Сахарова [6] і за нашими даними у 2008, 2009 і 2011 рр. у III декаді травня, тоді як у 2010 році – на тиждень раніше. Це може бути пов'язане з вищою температурою травня 2010 року (17,7°C при середній багаторічній 15,3°C). Температура повітря перейшла через 15°C у 2010 році вже 5 травня, у 2008 і 2009 рр. – 24 і 18 травня відповідно, у 2011 році – 8 травня.

У 50-ті роки минулого сторіччя пожовтіння листя білої акації починалося 31 серпня, повне пожовтіння реєструвалося 11 жовтня, а опадання листя тривало з 4 вересня до 29 жовтня [6]. За нашими дослідженнями, у 2008 – 2011 роках пожовтіння листя білої акації реєстрували вже у другій декаді серпня, повне пожовтіння – у третій декаді жовтня, після

дати стійкого переходу температури повітря через 10°C вниз. Опадання листя почалося у 2009 році 24 серпня, а у 2010 – на заселених деревах уже 16 серпня, що пов'язане з пошкодженням акацієвими мінерами. Повне опадання листя зареєстроване у кінці жовтня – на початку листопада.

Таблиця 1

Найбільш ранні дати фенологічних явищ у розвитку білої акації у м. Харків

Явища	Дати				
	за М. П. Сахаровим [6]	2008 р.	2009 р.	2010 р.	2011 р.
Розкриття бруньок	30.04	20.04	26.04	25.04	23.04
Початок вкриття листям	10.05	7.05	4.05	3.05	5.05
Повне вкриття листям	26.05	26.05	22.05	21.05	24.05
Початок цвітіння	25.05	25.05	26.05	15.05	24.05
Кінець цвітіння	6.06	14.06	16.06	2.06	12.06
Початок дозрівання плодів і насіння	6.09	12.09	15.09	10.09	14.08
Кінець дозрівання плодів і насіння	25.09	1.10	30.08	25.09	24.09
Початок пожовтіння листя	31.08	23.08	19.08	13.08	25.08
Повне пожовтіння листя	11.10	22.10	21.10	17.10	15.10
Початок опадання листя	4.09	15.09	24.08	20.08	20.09
Повне опадання листя	29.10	25.10	5.11	29.10	20.10
Опадання плодів	21.10	22.10	2.11	27.10	23.10

Цвітіння білої акації у роки досліджень М. П. Сахарова [6] відбувалося з 25 травня до 6 червня, дозрівання плодів – з 6 до 25 вересня. Початок цвітіння у роки наших досліджень зареєстровано у близькі терміни, за винятком 2010 року (15 травня), коли найбільш рано відбувся стійкий весняний перехід температури через 15°C. У 2010 році цвітіння й закінчилося раніше на 10 – 14 днів, ніж в усі роки наших досліджень, та на 4 дні раніше, ніж за даними М. П. Сахарова [6]. У решту років наших досліджень цвітіння завершилося 12 – 16 червня. Дозрівання плодів реєстрували у III декаді вересня, після стійкого переходу температури повітря вниз через 15°C. Дати опадання плодів білої акації в усі роки наших досліджень були дуже близькі до дат повного опадання листя (див. табл. 1), хоча частина плодів залишаються на деревах.

Білоакацієвий мінер зимує на стадії лялечки у підстилці. Метелики з лялечок, що зимують, вилітають після повного вкриття листям білої акації. Перші метелики виявлені нами 9 – 11 травня (табл. 2), тобто в період росту листків. Саме тому більшість мін розташовані на листках біля основи складного листка білої акації, що збігається і з даними О. В. Антюхової [1].

Таблиця 2

**Дати початку фенологічних явищ у розвитку білоакацієвого мінера
*Phyllonorycter robiniella***

Дати появи	2008 р.	2009 р.	2010 р.	2011 р.
Імаго зимуючого покоління	13.05.	11.05.	10.05.	9.05.
Яйця I покоління	25.05.	23.05.	15.05.	14.05.
Міни I покоління	8.06.	5.06.	24.05.	8.06.
Лялечки I покоління	30.06.	25.06.	18.06.	23.06.
Імаго I покоління	5.07.	1.07.	25.06.	2.07.
Яйця II покоління	7.07.	4.07.	28.06.	3.07.
Міни II покоління	16.07.	14.07.	8.07.	14.07.
Лялечки II покоління	30.07.	29.07.	25.07.	5.08.
Імаго II покоління	7.08.	6.08.	8.08.	12.08.
Яйця III покоління	7.08.	10.08.	8.08.	14.08.
Міни III покоління	13.08.	20.08.	10.08.	20.08.
Лялечки III покоління	15.09.	20.09.	12.09.	6.09.

У зв'язку з різноманітням мікрокліматичних умов у місцях зимівлі лялечок і різними темпами їх прогрівання літ метеликів розтягнутий на два-три тижні (рис. 1, 2).

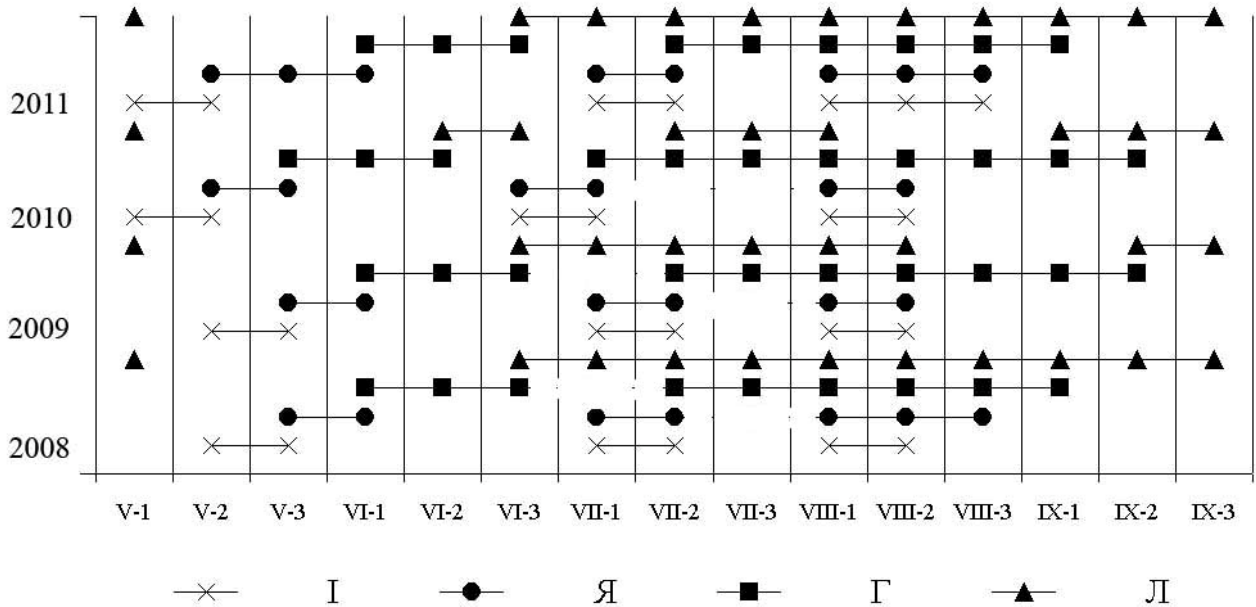


Рис. 1 – Фенологічний календар розвитку білоакацієвого мінера в окремі роки (Вісь Х – місяць-декада; І – імаго, Я – яйця, Г – гусениці, Л – лялечки)

Метелики відкладали яйця на нижню поверхню листків. На одному листку нараховували по декілька яєць білоакацієвого мінера. Перші міни виявляли через 6–10 днів після відкладання яєць залежно від температури. Найбільш рано перші міни було виявлено у 2010 році – 24 травня, а в решту років – 5–8 червня. Поява мін першого покоління збігалася за часом із цвітінням акації білої. Гусениці прогризали вузькі ходи завдовжки 2–3 мм, в яких розміщували екскременти по центру. Гусениці, як у більшості мінерів [2, 7, 11], проходили 5 віків у розвитку. Одночасно зі збільшенням віку гусениць змінювався не тільки розмір, але й вигляд мін. Після линяння на II вік міни починали сплющуватися, а до кінця розвитку гусениць III віку нагадували білі плями.

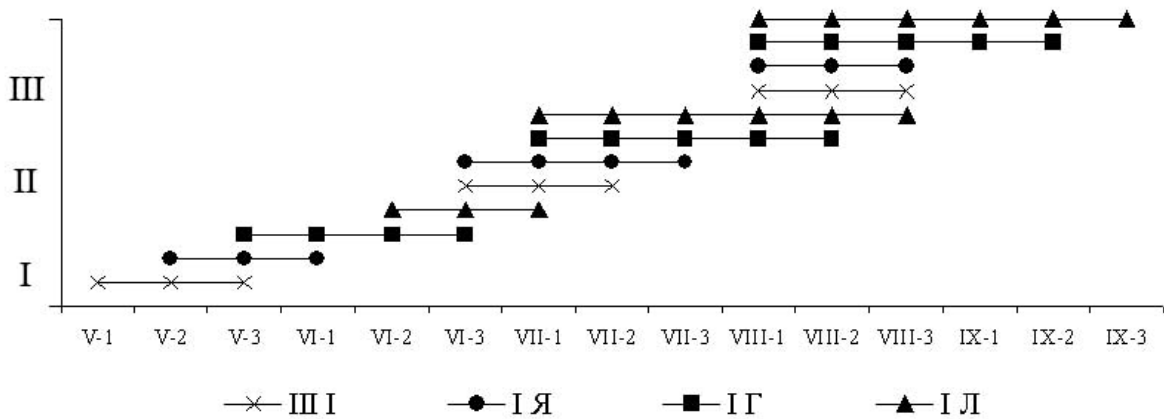


Рис. 1 – Фенологічний календар розвитку білоакацієвого мінера в окремих поколіннях за середніми багаторічними даними (Вісь Х – місяць-декада; І, II, III – покоління; І – імаго, Я – яйця, Г – гусениці, Л – лялечки)

У I–III віках гусениці пошкоджували лише губчасту паренхіму листка, а починаючи з IV віку стягували листок і вигризали острівками також палісадну паренхіму. Упродовж розвитку особин V віку міну було видно і на верхній стороні листка, вона займала майже половину його, але не перетинала основну жилку. У випадку відкладання декількох яєць на одному листку міни зливалися, починаючи з появи гусениць II віку. Гусениці лялькувалися у товстому шовковистому коконі, який було добре видно у міні. Перші лялечки білоакацієвого

мінера I покоління були виявлені нами найбільш рано у 2010 році (18 червня), дещо пізніше у 2011 році (23 червня), а найпізніше – у 2009 та 2008 рр. (25 і 30 червня відповідно).

Імаго I покоління вилітали найбільш пізно у 2008 році (5 липня), найбільш рано – у 2010 році (25 червня). Майже в ті самі терміни були виявлені перші яйця (див. табл. 2). Міни гусениць I покоління найбільш рано були виявлені у 2010 році (24 травня), а в решту років – на початку червня.

Яйця II покоління були виявлені 28 червня 2010 року, а в решту років – у першій декаді липня. Перші міни II покоління зареєстровані на початку липня 2010 р. і в середині того самого місяця решти років досліджень. Лялечки II покоління виявлені найбільш пізно у 2011 році (5 серпня), у решту років – у III декаді липня. Метелики II покоління в усі роки виявлені у першій декаді серпня (див. табл. 2). Перші міни гусениць III покоління білоакацієвого мінера виявлені 10 серпня 2010 року, 13 серпня 2008 року, 20 серпня 2009 і 2011 рр.

Як видно з рис. 1 і 2, періоди розвитку гусениць і лялечок II і III поколінь перекривалися в усі роки досліджень.

При зіставленні дат лялькування гусениць III покоління білоакацієвого мінера з датами стійкого переходу температури повітря через 15°C видно, що зазначені явища в усі роки реєструвалися у близькі терміни, які були близькі до дат початку опадання листя білої акації (рис. 3).

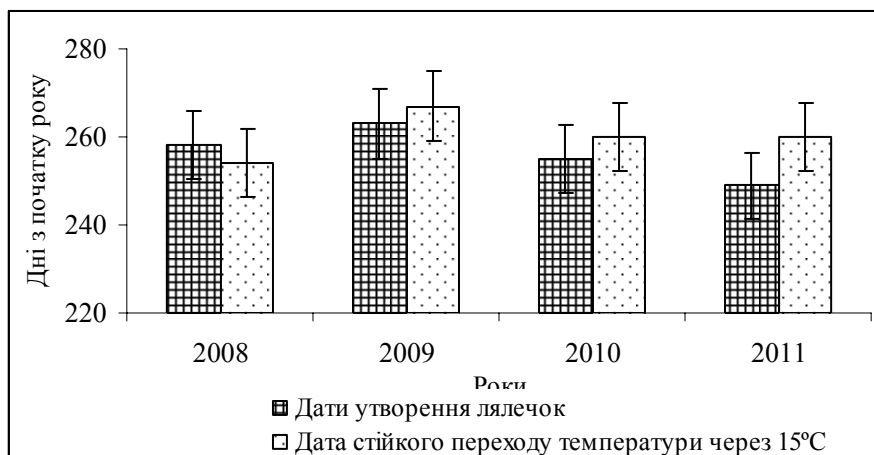


Рис. 3 – Зіставлення дат утворення лялечок білоакацієвого мінера III покоління з датами стійкого переходу температури повітря через 15°C

Аналіз активних і ефективних при порозі 10°C сум температур, накопичених під час розвитку гусениць окремих поколінь, свідчить, що III поколінню відповідають найбільші значення цих показників (табл. 3). Одержані дані можуть бути пов'язані з уповільненням розвитку гусениць у кінці літа під впливом фотоперіоду, що відомо для інших видів комах із декількома поколіннями й видів, що розвиваються у другу половину літа [3].

Зіставлення термінів і темпів розвитку гусениць білоакацієвого мінера з даними про температуру повітря у періоди розвитку окремих поколінь свідчить, що гусениці I покоління розвивалися в середньому 21 день при середній температурі повітря 21,2°C, II покоління – 17 днів при 23,2°C, а III – 28,5 днів при 19,5°C.

Таблиця 3

Температурні умови під час розвитку окремих поколінь білоакацієвого мінера (середні за 4 роки)

Покоління	Тривалість, днів	Тсер. °С	Суми температур, °С	
			активних понад 10°C	ефективних при порозі 10°C
I	21,0	21,2	446,5	231,5
II	17,0	23,2	404,6	234,6
III	28,5	19,5	559,3	274,5
Середнє	21,7	21,7	463,8	244,9

Зв'язок тривалості розвитку гусениць і температури характеризувався коефіцієнтом кореляції $-0,9$ ($P < 0,05$), що підтверджує залежність темпів розвитку гусениць білоакацієвого мінера від температури повітря. За сукупністю даних стосовно тривалості розвитку гусениць в окремих поколіннях (n , днів) було визначено темпи розвитку особин у відсотках як $100/n$ [3]. Це дало змогу за координатами точки перетину графіку залежності темпу розвитку гусениць від температури відповідних періодів із віссю X визначити поріг розвитку гусениць [3], який становив 10°C (рис. 4).

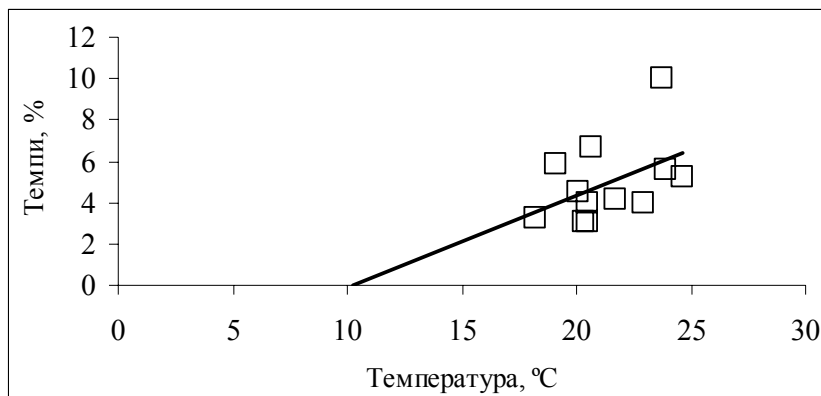


Рис. 4 – Залежність темпів розвитку гусениць білоакацієвого мінера від температури повітря та графічне визначення порогу розвитку цієї стадії

У табл. 4 наведено дані стосовно активних (при порогах 10 і 15°C) і ефективних при порозі 10°C сум температур, накопичених за періоди між появою метеликів попереднього й наступного поколінь і між появою мін попереднього й наступного поколінь, а також стосовно тривалості відповідних періодів. Розрахунки за період розвитку III покоління не наводяться, оскільки він переривається діапаузою та зимівлею лялечок.

Таблиця 4

Суми позитивних, активних і ефективних при порозі 10°C температур, накопичених за час розвитку окремих поколінь білоакацієвого мінера

Періоди	Роки	Тривалість періоду, днів	$T^{\circ}\text{C}_{\text{сер.}}$	Сума температур, $^{\circ}\text{C}$		
				активних при порозі 10°C	активних при порозі 15°C	ефективних при порозі 10°C
Від вильоту метеликів із місць зимівлі до початку льоту метеликів I покоління (розвиток I покоління)	2008	53	17,7	929,5	830,2	419,5
	2009	51	18,9	956,9	839,6	456,9
	2010	46	19,9	917,5	888,7	457,5
	2011	54	19,5	1054,1	1001,8	514,1
	Середнє	51,0	19,0	964,5	890,1	462,0
Від початку льоту метеликів I покоління до початку льоту метеликів II покоління (розвиток II покоління)	2008	33	21,3	704,3	704,3	374,3
	2009	36	22,6	812,4	812,4	452,4
	2010	44	25,5	1123,5	1123,5	683,5
	2011	41	22,8	933,6	933,6	523,6
	Середнє	38,5	23,1	893,5	893,5	508,5
Від появи мін I покоління до появи мін II покоління (розвиток I покоління)	2008	38	20,1	765,6	765,6	385,6
	2009	39	21,7	844,6	844,6	454,6
	2010	45	21,9	984,8	956	534,8
	2011	36	20,6	740,4	740,4	380,4
	Середнє	39,5	21,1	833,9	826,7	438,9
Від появи мін II покоління до появи мін III покоління (розвиток II покоління)	2008	28	21,3	596,7	596,7	316,7
	2009	37	21,1	782,5	754,8	412,5
	2010	33	26,4	872,3	872,3	542,3
	2011	37	23,1	856,1	856,1	486,1
	Середнє	33,8	23,0	776,9	770,0	439,4
Загальне середнє		40,7	21,5	868,3	845,0	462,2

Тривалість періоду розвитку I покоління білоакацієвого мінера, визначена за термінами вильоту метеликів, виявилася в усі роки більшою (у середньому 51 день), ніж тривалість розвитку II покоління (38,5 дня). Зазначене явище можна пояснити відмінностями у темпах прогрівання місць зимівлі лялечок і вильоту метеликів. Тривалість періоду розвитку обох поколінь, визначена за термінами утворення мін (39,5 і 33,8 дня відповідно), була меншою, ніж визначена за датами льоту метеликів. Тривалість розвитку відповідних поколінь окремих років варіювала незначною мірою. У середньому вона була найменшою (38 днів) у 2008 році, а в решту років становила 41 – 42 дні, причому в усіх випадках найбільш тривалим був розвиток I покоління при розрахунку за термінами появи метеликів I і зимуючого поколінь (див. табл. 4).

Аналіз температурних умов розвитку білоакацієвого мінера свідчить про дещо більші значення середньої температури повітря за період розвитку II покоління (19 – 21,1°C і 23,0 – 23,1°C для I і II поколінь відповідно). У зв'язку з тим, що розвиток усіх поколінь білоакацієвого мінера тривав при температурі понад 15°C, суми активних температур, необхідних для розвитку окремих поколінь виявилися доволі близькими – у середньому 868,3 і 845,0°C відповідно (див. табл. 4). Сума ефективних температур при порозі 10°C для розвитку одного покоління становила у середньому 462,2°C.

Висновки. Білоакацієвий мінер у зелених насадженнях м. Харкова розвивається у трьох поколіннях. Метелики з лялечок, що зимують, вилітають у період розвитку листя білої акації. Це явище у 2009 – 2011 роках зареєстровано у III декаді травня. Дати лялькування гусениць III покоління білоакацієвого мінера близькі до дат стійкого переходу температури повітря через 15°C і дат початку опадання листя білої акації (II – III декади вересня). Листя з дерев, сильно заселених білоакацієвим мінером, опадає майже на місяць раніше. Поріг розвитку гусениць білоакацієвого мінера становить 10°C. Сума ефективних температур при порозі 10°C для розвитку I чи II покоління білоакацієвого мінера становить у середньому 462,2°C). Тривалість розвитку гусениць III покоління і суми активних та ефективних при порозі 10°C сум температур для їх розвитку є найбільшими.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Антюхова О. В. Биозоологические особенности минерирующих молей и защита от них декоративных интродуцентов в Приднестровье : автореф. дис. на соискание ученой степени канд. биол. наук : спец. 06.01.07 Защита растений / О. В. Антюхова. – Санкт-Петербург: ВИЗР, 2010. – 20 с.
2. Антюхова О. В. Фитофаги декоративных древесно-кустарниковых пород в Приднестровье / О. В. Антюхова, В. Л. Мешкова. – Тирасполь: ПГУ им. Т. Шевченко, 2011. – 204 с.
3. Мешкова В. Л. Сезонное развитие хвоелистогрызущих насекомых / В. Л. Мешкова. – Х.: Новое слово, 2009. – 396 с.
4. Мікуліна І. М. Сезонний розвиток липового мінера *Phyllonorycter issikii* Kumata, 1963 (Lepidoptera: Gracillariidae) у зелених насадженнях Харківщини / І. М. Мікуліна // Известия Харьковського ентомологічного общества. – 2011. – Том XIX, вып. 1. – С. 57–61.
5. Орлинский А. Д. Анализ фитосанитарного риска в России: автореф. дис ... докт. биол. наук: 06.01.11 / А. Д. Орлинский. – Москва, 2006. – 56 с.
6. Сахаров Н. П. Фенологические наблюдения на службу лесному хозяйству / Н. П. Сахаров. – Х.: Харьковское книжное изд-во, 1961. – 47 с.
7. Csóka Gy. Leaf mines and leaf miners / G. Csóka. – Budapest: AGROFORM Stúdió, 2003. – 192 p.
8. Fodor E. Niche partition of two invasive insect species, *Parectopa robiniella* (Lepidoptera; Gracillariidae) and *Phyllonorycter robiniella* (Clem.) (Lepidoptera: Gracillariidae) / E. Fodor, O. Hâruga // Research Journal of Agricultural Science. – 2009. – Vol. 41 (2). – P. 261 – 269.
9. Ivinskis P. Records of *Phyllonorycter robiniella* (Clem., 1859) and *Parectopa robiniella* (Clemens, 1863) (Lepidoptera, Gracillariidae) in Lithuania / P. Ivinskis, J. Rimsaite // Acta Zoologica Lituonica. – 2008. – V. 18(2). – P. 130 – 133.
10. Rice S. K. Impacts of the exotic, nitrogen-fixing black locust (*Robinia pseudoacacia*) on nitrogen-cycling in a pine-oak ecosystem / S. K. Rice, B. Westerman, R. Federici // *Plant Ecology*. – 2004. – Vol. 174, No. 1. – P. 97 – 107.
11. Sefrova H. *Phyllonorycter robiniella* (Clemens, 1859) – egg, larvae, bionomics and its spread in Europe (Lepidoptera, Gracillariidae) / H. Sefrova // Acta univ. agric. et silvic. Mendel. Brun. – 2002. – L., No 3. – P. 7 – 12.

12. Seljak G. *Phyllonorycter robiniellus* (Clemens), se en nov listni zavrtac robinije v Sloveniji / G. Seljak // Gordarski Vestnik. – 1995. – 53, 2. – P. 78-82.

13. Wojciechowicz-Żyto E. The occurrence and harmfulness of *Phyllonorycter robiniella* (Clem.), a new leafminer of *Robinia pseudoacacia* L. / E. Wojciechowicz-Żyto, B. Jankowska // TREES (Electronic Journal of Polish Agricultural Universities), Horticulture. – 2004. – Volume 7, Issue 1. Available Online <http://www.ejpau.media.pl>

Meshkova V. L.¹, Mikulina I. M.²

SEASONAL DEVELOPMENT OF *PHYLLONORYCTER ROBINIELLA* (CLEMENS, 1859: LEPIDOPTERA, GRACILLARIIDAE) IN THE GREEN STANDS OF KHARKOV

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

2. Kharkiv National Agrarian University named after V. V. Dokuchajev

In green stands of Kharkov *Phyllonorycter robiniella* develops in 3 generations. Hatch of overwintering pupae begins during development of foliage of *Robinia pseudoacacia*. Dates of pupation of the III generation caterpillars of *Ph. robiniella* are close to the dates of stable transition of air temperature below 15°C and beginning of leaf fall of *Robinia pseudoacacia*. Threshold of caterpillars development is 10°C. Sum of effective temperatures above 10°C for Ist or IInd generation development is averagely 462.2°C. Duration of development of caterpillars of the III generation and sums of temperatures for their development are the highest.

Key words: *Phyllonorycter robiniella* Clem., seasonal development, threshold of development, sum of temperatures.

Мешкова В. Л.¹, Микулина И. Н.²

СЕЗОННОЕ РАЗВИТИЕ БЕЛОАКАЦИЕВОГО МИНЕРА *PHYLLONORYCTER ROBINIELLA* (CLEMENS, 1859: LEPIDOPTERA, GRACILLARIIDAE) В ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЯХ Г. ХАРЬКОВА

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

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

В зеленых насаждениях г. Харькова белоакациевый минер развивается в трех поколениях. Вылет бабочек из зимующих куколок происходит в период развития листвы белой акации. Даты окукливания гусениц III поколения белоакациевого минера близки к датам устойчивого перехода температуры воздуха вниз через 15°C и датам начала опадания листвы белой акации. Порог развития гусениц составляет 10°C. Сумма эффективных температур при пороге 10°C для развития I или II поколения составляет в среднем 462,2°C. Продолжительность развития гусениц III поколения и суммы температур для их развития имеют наибольшие значения.

Ключевые слова: белоакациевый минер *Phyllonorycter robiniella* Clem., сезонное развитие, порог развития, сумма температур.

E-mail: Valentynamechkova@gmail.com; i.mikulina@mail.ru

Одержано редколегією 7.10.2011 р.

УДК 630.23

Ю. О. БОЛТЕНКОВ, Д. В. СТОВБУНЕНКО *
ДОСЛІДНЕ ВИКОРИСТАННЯ ГЕРБІЦИДІВ У ПОСІВАХ
ДУБА ЗВИЧАЙНОГО І ДУБА ЧЕРВОНОГО

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

Проаналізовано вплив дослідного використання гербіцидів Зенкор і бакової суміші Гроділ Максі + Ураган на сіянці дуба звичайного і червоного у розсаднику. Визначено ефективність використання Зенкора і бакової суміші у посівах дуба.

Ключові слова: гербіциди, бакова суміш, сіянці дуба, проективне покриття, бур'яни.

Вирощування лісових культур дуба ускладнюється у зв'язку з необхідністю вчасного знищення конкурентної бур'янистої рослинності. Водночас застосування гербіцидів у посівах дуба ускладнюється, оскільки й сам дуб, і більшість бур'янів на багатих ґрунтах, де його вирощують, є дводольними рослинами. При проведенні хімічних прополок суцільним способом гербіциди спричиняють хімічні опіки листя сіянців дуба, що негативно впливає на їх поточні прирости. Для проведення хімічних прополок вибірковим методом, коли гербіцид не потрапляє на рослини дуба, необхідно мати відповідну апаратуру, якої більшість лісгосподарських підприємств не мають. У зв'язку з цим, виникає необхідність пошуку гербіцидів, які при суцільному внесенні не завдають шкоди сіянцям дуба і водночас ефективно знищують бур'яни. У досліді ми намагалися оцінити ефективність використання гербіциду Зенкор і бакової суміші гербіцидів Гроділ Максі + Ураган у посівах дуба звичайного і дуба червоного і вплив цих гербіцидів на сіянці дуба.

У 2009 році досліді з використання гербіцидів були проведені у розсаднику Південного лісництва Данилівського ДЛГ на ділянках з посівами дуба звичайного і дуба червоного. Для обробки дослідних ділянок використовували гербіцид Зенкор (норма витрати 1 л/га) і бакову суміш гербіцидів Гроділ Максі (100 г/га) + Ураган (5 л/га). Норми витрати гербіцидів – максимальні з тих, що дозволені до використання при вирощуванні сільгоспкультур [1]. Схему дослідних варіантів наведено у табл. 1.

Таблиця 1

Характеристика варіантів дослідного використання гербіцидів

Варіант	Гербіцид (норма витрати)	Порода	Терміни висівання
1	Зенкор (1 л/га)	Дуб звичайний	Весна 2009 р.
2	Гроділ Максі (100 г/га) + Ураган (5 л/га)	Дуб звичайний	Весна 2009 р.
3	Контроль 1	Дуб звичайний	Весна 2009 р.
4	Зенкор (1 л/га)	Дуб звичайний	Весна 2008 р.
5	Контроль 2	Дуб звичайний	Весна 2008 р.
6	Зенкор (1 л/га)	Дуб червоний	Весна 2008 р.
7	Контроль 3	Дуб червоний	Весна 2008 р.

Висівання жолудів дуба звичайного проведено весною 2008 року і весною 2009 року, дуба червоного – весною 2008 року, стрічні трьохрядні, 15 × 15 × 40 см. У кожному варіанті досліді обробляли 2,5 пог. м трьохрядної посівної стрічки. Обробки дослідних ділянок гербіцидами проведені 20.05.09 р. суцільним методом ручним обприскувачем "Венера-1,5", витрата робочої рідини з розрахунку 500 л/га. На цей час довжина молодих листочків на сіянцях дуба посівів 2008-го року сягала 4 см, а паростки дуба посіву 2009-го року ще не вийшли на поверхню ґрунту. Проективне покриття дослідних ділянок сходами бур'янистої рослинності становило 80 % у фазі розвитку двох сім'ядольних листочків, поодинокі траплялися березка польова, кульбаба лікарська, грицики звичайні, молочай лозний. Через три тижні після внесення гербіцидів, 10.06.09 р., на дослідних ділянках були проведені облікові роботи, при яких оцінювали стан сіянців дуба, проективне покриття і видовий склад бур'янів.

* © Ю. О. Болтенков, Д. В. Стовбуненко, 2011

У 1-му варіанті (Зенкор, дуб звичайний, посів – весна 2009 р.) сіянці дуба здорові, на листочках не відмічено ніякої патології, жолуді ще продовжують проростати. Проективне покриття бур'янами 20 %, за видовим складом – портулак городній (40 %), березка польова (30 %), мишій зелений (30 %).

У 2-му варіанті (бакова суміш Гроділ Максї + Ураган, дуб звичайний, висівання весною 2009 р.) усі сіянці здорові, на листочках не відмічено ніякої патології. Проективне покриття бур'янами 5 %, за видовим складом – березка польова (70 %), мишій зелений (30 %). Бур'яни у пригніченому стані, кінцівки пагонів пожовклі, ріст уповільнений, мишій до 12 см заввишки, тоді як у контролі 20 см.

У варіанті 3 (контроль 1 стосовно 1-го і 2-го варіантів, без гербіцидів, дуб звичайний, висівання весною 2009 р.) усі сіянці дуба здорові, листя без патології. Проективне покриття бур'янами 100 %, за видовим складом – портулак городній (30 %), березка польова (25 %), мишій зелений (20 %, висота рослин 20 см), щиріця звичайна (25 %, висота рослин 10 см).

У 4-му варіанті (Зенкор, дуб звичайний, висівання весною 2008 р.) сіянці дуба живі, посохлих не відмічено, хімічні опіки листя виявлено у 30,2 % облікованих рослин. Проективне покриття бур'янами 20 %, за видовим складом – портулак городній (30 %), пирій повзучий (30 %), молочай лозний (20 %), березка польова (15 %), кульбаба лікарська (5 %).

У 5-му варіанті (контроль 2 стосовно варіанту 4-го, без гербіцидів, дуб звичайний, висівання весною 2008 р.) усі сіянці дуба здорові, листя без патології. Проективне покриття бур'янами 90 %, за видовим складом – портулак городній (25 %), мишій зелений (25 %), пирій повзучий (20 %), березка польова (10 %), грицики звичайні (10 %), кульбаба лікарська (5 %), молочай лозний (5 %).

У 6-му варіанті (Зенкор, дуб червоний, висівання весною 2008 р.) вся листя на сіянцях дуба з хімічними опіками, 40 % сіянців скинули листя, з верхівкових бруньок листя починає відростати. Проективне покриття бур'янами 20 %, за видовим складом – портулак городній (30 %) березка польова (25 %), грицики звичайні (20 %), пирій повзучий (15 %), кульбаба лікарська (10 %).

У 7-му варіанті (контроль 3 стосовно варіанту 6-го, без гербіцидів, дуб червоний, висівання весною 2008 р.) усі сіянці дуба здорові, листя без патології. Проективне покриття бур'янами 70 %, за видовим складом – пирій повзучий (30 %), портулак городній (20 %), грицики звичайні (15 %), щиріця звичайна (15 %), мишій зелений (10 %), кульбаба лікарська (5 %), березка польова (5 %).

Повторні обліки на дослідних ділянках були проведені у липні 07.07.09 р.

У 1-му варіанті (Зенкор, дуб звичайний, висівання весною 2009р.) усі сіянці дуба здорові, заввишки 15 – 20 см, листя без патології. Проективне покриття бур'янами 100 %, за видовим складом – портулак городній (80 %), березка польова (20 %), поодинокі ростуть кульбаба лікарська, мишій зелений, щиріця звичайна.

У 2-му варіанті (бакова суміш Гроділ Максї + Ураган, дуб звичайний, висівання весною 2009 р.) усі сіянці дуба здорові, заввишки 15 – 20 см, листя без патологічних ознак. Проективне покриття бур'янами 15 %, за видовим складом – мишій зелений (70 %), березка польова (20 %), портулак городній (10 %).

У 3-му варіанті (контроль 1 стосовно 1-го і 2-го варіантів, без гербіцидів, дуб звичайний, висівання весною 2009 р.) усі сіянці дуба здорові, листя без патології. Проективне покриття бур'янами 100 %, за видовим складом те саме, що у попередніх обліках – портулак городній (30 %), березка польова (25 %), мишій зелений (20 %, висота рослин 20 см), щиріця звичайна (25 %, висота рослин 10 см).

У 4-му варіанті (Зенкор, дуб звичайний, висівання весною 2008 р.) усі сіянці дуба живі, дали поточний приріст від 2 до 18 см, на сіянцях, де відмічалися в попередніх обліках хімічні опіки, листя відновилося, але поточні прирости становлять від 2 до 10 см. Проективне покриття бур'янами 30 %, за видовим складом – портулак городній (30 %), пирій повзучий

(30 %), мишій зелений (20 %), березка польова (20%), поодинокі трапляються кульбаба лікарська, молочай лозний.

У 5-му варіанті (контроль 2 стосовно варіанту 4-го, без гербіцидів, дуб звичайний, висівання весною 2008 р.) усі сіянци дуба здорові, листя без патології. Проективне покриття бур'янами 100 %, за видовим складом те саме, що й у попередніх обліках – портулак городній (25 %), мишій зелений (25 %), пирій повзучий (20 %), березка польова (10 %), грицики звичайні (10 %), кульбаба лікарська (5 %), молочай лозний (5 %).

У 6-му варіанті (Зенкор, дуб червоний, висівання весною 2008 р.) усі сіянци дуба живі, дали поточний приріст від 1 до 15 см. На сіяннях, де відмічалися в попередніх обліках хімічні опіки, листя відновилося, але поточні прирости становлять лише від 1 до 8 см. На жаль, незважаючи на наші попередження, робітники лісництва помилково цю ділянку пропололи, і облік проективного покриття бур'янами був неможливим.

У 7-му варіанті (контроль 3 стосовно варіанту 6-го, без гербіцидів, дуб червоний, висівання весною 2008 р.) усі сіянци дуба здорові, листя без патології. Небажана рослинність відсутня, робітниками лісництва проведено прополку.

Наприкінці вересня (29.09.09 р.) у дослідних варіантах були проведені заміри висоти і поточних приростів для виявлення впливу гербіцидних обробок на стан сіянци дуба. У кожному варіанті вимірювали по 50 рослин, середні значення показників порівнювали за критерієм Стьюдента. Одержані дані наведені у табл. 2.

Таблиця 2

Висота і приріст сіянци дуба на дослідних ділянках з використанням гербіцидів

Варіанти	Порода, рік висівання	Висота, см	$t_{\text{факт.}}$	Приріст, см	$t_{\text{факт.}}$
1. Зенкор	Дуб звичайний, 2009 р.	$7,3 \pm 0,44$	1,54	–	–
2. Бакова суміш	Дуб звичайний, 2009 р.	$8,4 \pm 0,36$	0,43	–	–
3. Контроль 1	Дуб звичайний, 2009 р.	$8,18 \pm 0,37$	–	–	–
4. Зенкор	Дуб звичайний, 2008 р.	$20,7 \pm 0,88$	2,57	$14,18 \pm 0,56$	2,27
5. Контроль 2	Дуб звичайний, 2008 р.	$24,04 \pm 0,96$	–	$16,38 \pm 0,79$	–
6. Зенкор	Дуб червоний, 2008 р.	$20,88 \pm 1,2$	1,43	$16,32 \pm 1,09$	1,65
7. Контроль 3	Дуб червоний, 2008 р.	$23,36 \pm 1,26$	–	$18,84 \pm 1,07$	–

Примітка: $t_{0,05} = 1,98$.

У 1-му варіанті (Зенкор, дуб звичайний, висівання 2009 р.) висота сіянци була недостовірно нижчою за контроль (на 0,88 см) ($t_{\text{факт.}} = 1,54$; $t_{\text{табл.}} = 1,98$). У 2-му варіанті з використанням бакової суміші висота сіянци недостовірно перевищувала контроль на 0,22 см ($t_{\text{факт.}} = 0,43$; $t_{\text{табл.}} = 1,98$). У варіантах використання Зенкора в посівах дуба звичайного і дуба червоного 2008 року висота сіянци поступалася контролю на 3,34 та 2,48 см відповідно, але статистично різниці підтверджується лише на дубі звичайному ($t_{\text{факт.}} = 2,57$), а на дубі червоному висота сіянци суттєво не відрізняється від контролю ($t_{\text{факт.}} = 1,43$; $t_{\text{табл.}} = 1,98$).

Поточні прирости у цих варіантах досліду також нижчі від контрольних – на 2,2 см на дубі звичайному і на 2,52 см на дубі червоному, але статистично таке зниження приросту підтверджується лише на дубі звичайному ($t_{\text{факт.}} = 2,27$), а на дубі червоному різниці не є достовірними ($t_{\text{факт.}} = 1,65$).

Після внесення Зенкору у дослідних варіантах на сіяннях дуба звичайного і червоного були зафіксовані хімічні опіки листя, яка через місяць відновилася (варіанти 4-й і 6-й), що зумовило відставання за приростом оброблених гербіцидом сіянци від контрольних. Зенкор після внесення утворює на поверхні ґрунту гербіцидну плівку, яка не запобігає проростанню бур'янів і поступово руйнується дощами і при механічній обробці ґрунту. Можна припустити, що впливом такої гербіцидної плівки пояснюється дещо менша висота сіянци дуба порівняно з контролем у 1-му варіанті.

Висновки. У посівах дуба звичайного і червоного можливо використовувати гербіцид Зенкор (норма витрати 1 л/га) лише за умов надійного захисту сіянци (листя, що вже почало відростати) від прямого контакту з цим препаратом.

У посівах дуба поточного року гербіцид Зенкор (1 л/га) недоцільно використовувати для суцільної обробки посівів дуба, коли його сходи ще не з'явилися на поверхні ґрунту, оскільки цей препарат пригнічує розвиток сіянців і негативно впливає на їх поточний приріст.

У посівах дуба звичайного поточного року є доцільним досходове (у другій-третій декаді травня, залежно від погодних умов вегетаційного періоду) використання бакової суміші Гроділ Максі (100 г/га) + Ураган (5 л/га), яка пригнічує розвиток бур'янів до початку другої декади липня, не впливаючи негативно на ріст і розвиток сіянців дуба. Це дає змогу зменшити кількість ручних прополок до 4 (починаючи першу прополку з 3-ї декади липня) замість 6 запланованих за технологічними картами.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. Міністерство охорони навколишнього природного середовища України. – К.: Юнівест медіа, 2008. – 150 с.

Boltenkov Y. A., Stovbunenko D. V.

EXPERIMENTAL USE OF HERBICIDES IN THE PLANTINGS OF *QUERCUS ROBUR* AND *Q. RUBRA*

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

The experimental treatment of *Quercus robur* and *Q. rubra* seedlings in the nursery with herbicides Zenon and mixture of Grodil Maxi and Uragan was carried out. Efficiency of such treatment was evaluated.

K e y w o r d s : herbicides, mixture of preparations, oak seedlings, projective cover, weeds.

Болтенков Ю. А., Стовбуненко Д. В.

ОПЫТНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ГЕРБИЦИДОВ В ПОСЕВАХ ДУБА ЧЕРЕШЧАТОГО И ДУБА КРАСНОГО

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

Проанализировано влияние опытного использования гербицидов Зенкор и баковой смеси Гродил Макси + Ураган на сеянцы дуба черешчатого и красного в питомнике. Определена эффективность использования Зенкора и баковой смеси в посевах дуба.

К л ю ч е в ы е с л о в а : гербициды, баковая смесь, сеянцы дуба, проективное покрытие, сорняки.

Одержано редколлегією 19.03.2010 р.

УДК 599.6.73

М. Н. ЄВТУШЕВСЬКИЙ*

ВПЛИВ КОПИТНИХ НА МОЛОДІ ЛІСОСТАНИ

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

Вивчали особливості живлення лося, європейського і плямистого оленів, козулі європейської та інших копитних і вплив цих тварин на молоді лісостани. Розглянуто заходи, спрямовані на захист лісових культур від потрав.

Ключові слова: лось, олень, кабан, живлення, пошкодження.

Інтенсивне розведення диких копитних веде до виникнення конфлікту між інтересами мисливського, лісового та сільського господарств, неврахування яких може заважати відновленню лісу та завдавати збитків сільськогосподарським культурам [1]. За високої щільності копитних зростає загроза життєздатності лісових молодняків.

Нині в Україні створюються сотні мисливських господарств, заснованих на приватній формі власності. Нерідко всі плани таких господарств зводяться до розведення якнайбільшої кількості копитних без урахування їх впливу на фітоценози.

Метою цієї роботи є оцінювання впливу копитних на лісові молодняки та визначення стратегії у дилемі "копитні – ліс" на основі аналізу особливостей їх живлення і трофічних зв'язків.

У більшості регіонів України висота снігового покриву рідко досягає критичних для копитних величин [4] і не лімітує переміщення тварин у стації із кращими кормовими умовами. Винятком є лише Карпати, де у багатосніжні зими великі фітофаги іноді виявляються відрізними від основних місць годівлі.

Живлення копитних та їх вплив на лісові молодняки вивчали шляхом безпосередніх спостережень за тваринами на випасі та обстежень відповідних насаджень [6]. Методика збору матеріалу була загальною для всіх видів тварин. Пошкоджені рослини реєстрували як при маршрутних обстеженнях, так і на пробних ділянках, де підраховували кількість поїдених і цілих екземплярів деревних і чагарникових порід та визначали ступінь їх пошкодження. Загалом оглянуто в натурі понад 500 га лісових культур і 10 тисяч окремих рослин. При огляданні рослин на пробних ділянках прагнули точно визначити, яка тварина тут жила.

Чисельність найбільшого представника сучасних диких копитних України зубра (*Bison bonasus* L.) нині не перевищує 250 голів, тому у більшості поселень вид не становить серйозної загрози для лісу.

У різні періоди року зубри перебувають на тих ділянках, де є найбільше улюбленого корму: весною – молодій трав'янистій зелені, влітку – отави на луках, узимку – озимих і доброї підгодівлі на спеціальних майданчиках. Поїдають листя, пагони та кору майже всіх деревних рослин, серед яких найчастіше трапляються ясен звичайний (*Fraxinus excelsior* L.), берест (*Ulmus foliacea* Gilib.), клени (*Acer* L.), осика (*Populus tremula* L.), горобина звичайна (*Sorbus aucuparia* L.), верби (*Salix* L.).

При живленні зубр віддає перевагу деревам, які ростуть розріджено та на узліссі. Вибрані урочища відвідує протягом багатьох років, про що свідчить наявність сильних пошкоджень рослин. Найбільших потрав зазнають від зубрів лісова рослинність і садові дерева в зоні діяльності ДП "Хмільницьке ЛГ", де взимку та ранньою весною чисельність стада досягає 3 – 4 і більше десятків голів.

Багато турбот завдають лісівникам лосі (*Alces alces* L.) та благородні олені (*Cervus elaphus* L.).

* © М. Н. Євтушевський, 2011

Лось живе там, де є велика кількість лісових молодняків. Віддає перевагу низинним лісам і належить до типових дендрофагів, хоч улітку поїдає багато трав'янистих рослин. У різних частинах України живиться тими самими рослинними видами: осикою, лозою, сосною (*Pinus silvestris* L.), дубом (*Quercus robur* L.), ясенем, горобиною тощо. Відмінності у раціонах пов'язані з різним співвідношенням поживних речовин у різних фітоценозах.

Ранньою весною лосі й олені споживають пагони та кору дерев, озимину, молоду траву, влітку – листя дерев, соковиту трав'янисту рослинність і слабо одерев'янілі пагони. Осінню кору поїдають рідко: виявляються лише окремі погризи. Взимку ці тварини поїдають переважно пагони та кору дерев і кущових рослин, серед яких сосна, ясен, дуб, лоза.

Лосі рухаються в угіддях поодиноці або групами по 3–4 особини, рідше по 7–12, де представлені дорослі бики й корови – як з телятами, так і без них. Особлива загроза для лісових молодняків виникає тоді, коли групи збираються на "зимових тирлах" і по кілька діб чи тижнів відстоюються на невеличких ділянках, де масово поїдають деревні пагони до висоти 2,3 м. Якщо у складі лісових порід є осика та лоза, то лосі живляться практично лише ними, частка сосни у поїдах становить лише 10–20%. В інших випадках лосі майже повністю переходять на живлення хвоєю та гілками сосни. У другій половині зими й на початку весни інтенсивно поїдають кору сосни, проте меншою мірою, ніж листяних порід. Іноді молоді сосни з пошкодженою корою виявляються на площі до одного гектара і більшій.

Найбільше кормів для лося містять соснові молодняки 7–12-річного віку. Якщо у лісовому масиві на одного лося припадає 20–30 га таких угідь, то насадженню загалом нічого не загрожує, а якщо менше, то на окремих ділянках пошкоджуються 70–80% сосонок.

Європейські олені тримаються у лісових угіддях групами по 3–6 особин. Найчастіше вони об'їдають пагони на висоті від 0,8–1,5 до 2,0 м. Найбільшу роль у їхніх раціонах відіграють ясен, осика, в'яз гладкий (*Ulmus laevis* Pall.), дещо меншу – дуб, сосна, липа серцелиста (*Tilia cordata* Mill.). У раціоні займають 5–15% другорядні деревні породи – горобина, черемха звичайна (*Padus racemosa* Gilib.), смородина чорна (*Ribes nigrum* L.). Вони належать до улюблених кормів, тому найбільшою мірою пошкоджуються. Пагони берези бородавчастої (*Betula verrucosa* Ehrh.) та вільхи чорної (*Alnus glutinosa* L.) поїдаються рідко, хоча ці види доволі поширені у лісі. Зате бруслину європейську (*Euonymus europaea* L.) та горобину олені ретельно розшуковують, обкушуючи не лише гілки, але й стовбури.

Обстеження пошкоджених насаджень свідчить, що дуб може виживати при значному пошкодженні – до 60–70% річного приросту пагонів, тоді як сосна витримує до 45–50% об'їдання. Проте товарна цінність деревини, одержаної з порослевого дерева, нижча, ніж вирощеного з насіння. Крім того, поїдання верхівкових бруньок призводить до уповільнення або припинення росту дерев, що знижує їх шанси на виживання.

І лось, і європейський олень часто зламують верхівки молодих сосон, у результаті чого ті відстають у рості і при затіненні гинуть або втрачають господарську цінність. Дуб хоч і добре виживає після пошкоджень, але поступається у рості грабові та березі й не виходить у перший ярус, що може призвести його до загибелі.

На молодих дубках, осиках, яблунях (*Malus* Mill.) та інших деревах оленячі обгризають кору смугами площею 25–200 см² і більшою. Як правило, дерево з пошкодженою корою гине лише у випадку об'їдання її за периметром, а за наявності незначної уцілілої смуги кори, по якій надходить до крони живлення, здатне вижити. Пошкодження кори нерідко призводить до розвитку грибних захворювань.

Рівні пошкодження лісових молодняків лосем та європейським оленем залежать від щільності їх населення. Якщо чисельність популяцій цих тварин перевищує оптимальні величини для насаджень відповідного бонітету, визначені у "Настанові з упорядкування мисливських угідь" [5], то рівень пошкодження може різко зростати. У 70-х роках минулого століття у деяких лісових господарствах Лісостепу й Полісся було виявлено великі

пошкодження молодняків на десятках і сотнях гектарів при недопустимо великій щільності лосів: до 25 і більше голів на 1000 га [3].

До раціону акліматизованого в Україні плямистого оленя (*Cervus nippon hortulorum* Sw.) входять 284 види вищих спорових і квіткових рослин [2], з яких 62 види належать до деревних і кущових. Рослини найбільшої кількості видів олень поїдає влітку – 275 штук, найменшу взимку – 86 штук. Основу живлення оленя у теплий період року становлять трав'янисті рослини та листя деревних порід. У жовтні – листопаді роль деревних порід серед кормових рослин зростає. Тварини поїдають бруньки, пагони, кору на дубі, сосні, бересті, вербі, яблуні та інших породах. У безсніжний період зими перевага надається трав'янистим зимово-зеленим рослинам, жолудям і посівам озимих культур. У лютому – березні при відлигах наростає інтенсивність поїдання кори молодих дерев, серед яких такі господарсько-важливі види, як дуб, сосна і ясен.

Особливо небезпечним є пошкодження плямистим оленем лісових культур у 2 – 4-річному віці. Рухаючись стадом у 20 – 30 голів по рядках таких культур, олені протягом доби можуть пошкодити понад гектар лісових культур. З рослин сосни чи дуба такого віку олень використовує як корм лише 10 – 15 г зеленої маси при загальній потребі 3 – 5 кг/добу. Після випасання стада на лісокультурній площі важко відшукати уцілілу рослину. Скушені у першій половині літа пагони листяних порід встигають викинути нове листя, а скушені у другій половині літа не встигають відновитися.

Небезпека для лісових культур виходить із властивості плямистого оленя створювати в зимові місяці великі стада, чисельність яких може сягати десятків голів.

Заслуговує на увагу практика випасання плямистого оленя у Барановському лісомисливському господарстві Житомирської області під наглядом егеря. Взимку великі табуни варто ділити на менші й розосереджувати на території за допомогою відповідного розміщення годівельних майданчиків.

Найдрібніший вид оленячих української фауни – козуля європейська (*Capreolus capreolus* L.) - за живленням подібний до інших представників родини. Водночас вона більшою мірою, ніж інші види, живиться трав'янистими рослинами, листям, бруньками, самосівом і паростками деревних і кущових порід. Вона також об'їдає кору на деревах, але значно меншою мірою, ніж олені. Деревні рослини поїдає на висоті 50 – 100 см від землі у нижній частині рослинного ярусу, віддає перевагу паросткам.

На території Середнього Придніпров'я в раціоні козулі нами виявлено 210 видів рослин, серед яких 26 деревних, 25 чагарникових і 159 трав'янистих, причому більшість цих рослин (73,3 %) входять до раціону плямистого оленя, але строки поїдання різних частин рослин часто не співпадають.

Козуля бере з однієї рослини небагато зеленої маси, "щипає по листочку", але в наступні дні повертається до тих самих рослин і може так об'їдати їх, що вони не встигають відновлюватись і засихають. У холодну пору року козулі сходяться з усієї території на кращі кормові угіддя. Особливу небезпеку становлять вони для лісових розсадників.

Кабан (*Sus scrofa* L.) поїдає корені дерев і кущів, жолуді дуба та насіння інших дерев, завдає шкоду лісовим розсадникам. Але найсерйозніші конфлікти мисливського господарства у зв'язку з діяльністю кабана виникають не з лісовим, а з сільським господарством, оскільки кабани переривають поля, добувають картоплю, толочать кукурудзу й інші зернові.

Свійська худоба при інтенсивному випасанні у лісових угіддях завдає деревним молоднякам таких самих великих потрав, як і стада оленів. Велика рогата худоба надає особливу перевагу добре освітленим ділянкам щойно створених лісових культур, де разом з густими травами поїдає верхівки сіянців.

Пошкодження копитними лісових молодників викликає негативне ставлення працівників лісового господарства до цих тварин. Вони переважно налаштовані на повне вилучення лося із складу біоценозів, незважаючи на те, що він є невід'ємною частиною

живої природи і важливим об'єктом полювання. Тому, на наш погляд, мова може йти лише про регулювання щільності його популяцій, яка й визначає інтенсивність пошкоджень.

При визначенні допустимої величини чисельності оленячих у мисливських господарствах важливо поєднати два протилежних моменти: перший – оленячі мають виконувати свою роль як об'єкти мисливського господарства; другий – вони не мають завдавати великої шкоди економічним інтересам людини.

Невелика частка пошкоджених дерев не становить небезпеки для лісових насаджень: до віку стиглості лісу на 1 гектарі залишається лише кілька сотень дерев головних порід, а решта тисяч чи десятків тисяч відмирають у процесі природного зрідження. Водночас на кожному гектарі пошкоджених насаджень можна відшукати 600 – 800 непошкоджених деревець, із яких у майбутньому можна отримати повноцінні деревостани. Це здійснюється вирубанням пошкоджених рослин при "запізнілих" рубках освітлення, коли молодняки виходять "з-під морди" оленячих. Немає сумніву, що при високій лісогосподарській цінності насадження негативний вплив оленячих на нього потрібно максимально обмежувати.

Захисту лісових культур і сільськогосподарських посівів від оленячих при збереженні високої чисельності тварин можна досягти за допомогою різних біотехнічних заходів, серед яких: рубки в осінній і зимовий періоди улюблених кормових деревно-кущових порід із залишенням у лісі до весни лісосічних залишків; створення углибині лісових масивів кормових полів, які утримують тварин від виходу у "заборонені" урочища; широке використання на кормових полях буряків, кукурудзи; введення різних кущових і фруктових порід у насадження; створення загущених лісових культур із запізнитим проведенням рубок догляду; огороження цінних лісових насаджень і розсадників; побудова загонів для утримання оленячих у зимовий період на порубочних залишках і багато іншого, що успішно застосовується у світовій практиці.

Висновки. У цінних лісових насадженнях України оленячих можна розводити лише до тієї межі, до якої господарство здатне захистити лісові молодняки від потрав, зважаючи на те, яку кількість тварин воно може утримувати на підгодівлі у зимовий період. Необхідно регулярно стежити за динамікою щільності копитних і вчасно вживати заходи щодо попередження пошкодження ними цінних лісових насаджень. Бажано, щоб цю роботу проводила спеціалізована "Служба контролю за структурою популяцій мисливських тварин і захисту лісу від пошкоджень дикими копитними", організована при регіональній лісомисливській науковій організації з метою надання допомоги виробництву.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Евтушевский Н. Н.* Полезная и вредная деятельность диких копытных Среднего Приднепровья в связи с обеспеченностью их кормами / Н. Н. Евтушевский // Развитие охотничьего хозяйства Украинской ССР: Материалы II науч.- производственн. конф. – Киев, 1973. – С. 51 – 54.
2. *Евтушевский Н. Н.* Особенности питания пятнистого оленя в Лесостепной части Украины / Н. Н. Евтушевский // Копытные фауны СССР: тез. докл. – М., 1980. – С. 150 – 151.
3. *Евтушевский Н. Н.* Лоси Украины // Охотник и рыболлов Украины / Н. Н. Евтушевский. – Киев, 1986. – С. 21 – 27.
4. *Насимович А. А.* Роль режима снежного покрова в жизни копытных животных на территории СССР / А. А. Насимович. – М.: Изд.-во АН СССР, 1955. – 404 с.
5. *Настанова з упорядкування мисливських угідь.* – Київ, 2002. – 113 с.
6. *Новиков Г. А.* Изучение питания копытных // Полевые исследования по экологии наземных позвоночных / Г. А. Новиков. – М.: Советская наука, 1953. – С. 277 – 280.

Ewtushevsky M. N.

INFLUENCE OF HOOFED ANIMALS ON YOUNG FOREST PLANTATIONS

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

Peculiarities of feeding of elk, red deer, dappled deer, roe-deer and other hoofed animals and their influence on forestry plantations have been studied. Measures, directed to protection of forest plantations from damage by these animals are considered.

К e y w o r d s : elk, deer, wild boar, feeding, damage.

Евтушевский Н. Н.

ВЛИЯНИЕ КОПЫТНЫХ НА ЛЕСНЫЕ МОЛОДНЯКИ

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

Изучали особенности питания лося, европейского и пятнистого оленей, косули европейской и других копытных и влияние этих животных на лесные культуры, Рассмотрены мероприятия, направленные на защиту лесных культур от повреждений.

К л ю ч е в ы е с л о в а : лось, олень, кабан, питание, повреждения.

E-mail: citynee@mail.ru

Одержано редколегією 19.03.2010 р.

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРІВ

Редколегія збірника «Лісівництво і агролісомеліорація» (61024, Харків-24, Пушкінська, 86, УкрНДІЛГА) приймає до друку статті обсягом до 10 сторінок. Усі рукописи підлягають рецензуванню й розгляду редакційною колегією. Редакція залишає за собою право вносити в текст необхідні зміни. В тексті необхідно чітко сформулювати постановку завдання, мету досліджень, методику робіт і стислі висновки.

До редколегії подають надрукований на принтері текст статті у двох примірниках та електронний варіант статті, які надсилати ланій на адресу:

meshkova@uriffm.org.ua

або

Valentynameshkova@gmail.com

Наявність твердої копії обов'язкова для направлення для рецензування навіть у разі пересилання електронного варіанта статті. Обов'язково вказують контактну адресу (e-mail) одного з авторів.

Текст набирають у текстовому редакторі Word, подають у форматі *.doc або *.rtf. **Стилі не застосовувати.**

У лівому верхньому куті вказують УДК (10 pt). ІНІЦІАЛИ ТА ПРИЗВИЩЕ АВТОРІВ набирають великими буквами (12 pt, курсив), рівняють по центру. НАЗВУ СТАТТІ набирають великими літерами (12 pt, напівжирний, рівняння по центру). Нижче вміщують (курсивом) повну офіційну назву установи, де працюють автори, та адресу (e-mail). Якщо автори працюють у різних установах, після кожного прізвища ставлять індекс, відповідно до якого розміщують назви установ. Резюме українською мовою (до 500 слів) розміщують після назви установи, набирають шрифтом 10 pt, у кінці його вміщують ключові слова. Текст статті набирають шрифтом Times New Roman 12 pt, між рядками одинарний інтервал, розмір паперу А-4, поля: верхнє – 2,1; нижнє – 2,1; ліве – 2; праве – 2 см, номери сторінок у файлі не ставити, на твердій копії ставити у нижньому правому куті олівцем.

Рівняння по ширині, абзацний відступ 0,8 см.

Таблиці й рисунки повинні мати загальні назви та єдину нумерацію, бажано розміщати їх після першого згадування. Ілюстрації не повинні дублювати таблиці.

Графіки виконують засобами Excel. Використовують лише чорно-біле забарвлення та штрихування. Назви рисунків набирають у тексті, а не на рисунку. Рисунок переносять з Excel у Word як блок, а не як об'єкт, щоб можна було його редагувати. Бажано окремо додавати файл *.xls, причому на сторінці з рисунком мають бути вміщені табличні дані для зручності побудови та редагування.

Скановані чорно-білі рисунки або фотографії подають у форматах *.jpg, *.bmp, *.psx. На мікрофотографіях указують збільшення.

Назви рослин і тварин при першому згадуванні слід наводити латинською мовою курсивом.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ вміщують після тексту статті, джерела розміщують за абеткою, нумерують, у тексті посилаються на порядковий номер (у квадратних дужках), автоматичні посилання на джерела забороняються.

Резюме англійською й російською мовами набирають за такими ж правилами, як і українське, але вміщують після "СПИСКУ ЛІТЕРАТУРИ". Перед текстом резюме англійською й російською мовами (10 pt) вміщують прізвища та ініціали авторів, назву статті, назву установи, після тексту резюме – ключові слова.

Список літератури складають відповідно до державного стандарту України ДСТУ ГОСТ 7.1:2006 “Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи. Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання”.

З М І С Т

<i>Полякова Л. В., Букуша І. Ф. Особливості застосування гнучких механізмів Кіотського протоколу у лісовому господарстві</i> <i>Polyakova L. V., Buksha I. F. Main features of using the Kyoto protocol flexible mechanisms in forestry</i>	3
<i>Бондарук М. А. Основи організації та ведення лісового господарства у рекреаційних лісах</i> <i>Bondaruk M. A. Foundation of forest organization and forest management in recreational forests</i>	8
<i>Ворон В. П., Івашинюта С. В. Антропогенна трансформація лісів зеленої зони м. Рівне та заходи щодо підвищення їх стійкості</i> <i>Voron V. P., Ivashinyuta S. V. Anthropogenic transformation of forests of green belt of Rivne and measures on increase their stability</i>	16
<i>Часковський О. Г., Данчук О. Т., Більський І. А., Кюмерле Т. Створення великомасштабної карти наземного покриття для Українських Карпат на основі супутникових знімків та її використання для інвентаризації лісових масивів</i> <i>Chaskovsky O., Danchuk O., Bilsky I., Kuemerle T. Creating the fine-scale land-cover map for the Ukrainian Carpathians on the base of satellite images and its use for forest inventory</i>	23
<i>Лавний В. В., Белей Л. М., Годованець В. І., Лазарович Р. В. Особливості виникнення та характеристика вітровальних ділянок у смерекових лісах Карпатського національного природного парку</i> <i>Lavnyy V. V., Beley L. M., Hodovanets V. I., Lasarovych R. V. Peculiarities of formation and characteristics of windfall area in spruce forests of the Carpathian National park</i>	29
<i>Бойко С. В. Особливості горизонтальної структури природних сосняків</i> <i>Boiko S. V. Peculiarities of spatial pattern of natural scots pine stands</i>	37
<i>Мотошков О. В. Явище домінування вікового класу у природних популяціях сосни</i> <i>Motoshkov A. V. Phenomenon of age classdomination in natural populations of pine</i>	44
<i>Сірук Ю. В. Формування типів зрубів у суборових умовах Центрального Полісся</i> <i>Siruk Y. V. Forming of clear-cut types in subor conditions of the Central Polissya</i>	49
<i>Товстуха О. В., Пивовар Т. С. Продуктивність соснових лісів у свіжому суборі різних природних зон Сумщини</i> <i>Tovstukha A. V., Pyvovar T. S. Productivity if pine forests in fresh subour of different natural zones of Sumy region</i>	55
<i>Бадалов П. П., Овсянников С. І. Перспективні форми грецького ореха для умов Харківської області</i> <i>Badalov P. P., Ovsiannikov S. I. Perspective forms of walnuts in Kharkiv region</i>	64
<i>Білоус В. І. Результати вивчення спадкових властивостей плюсових дерев дуба за насінним потомством</i> <i>Belous V. I. Study of hereditary characteristics of oak plus-trees by seed progeny growth</i>	70
<i>Полякова Л. В. Аналіз структури популяцій в насадженнях дуба черешчатого с помощью вторичного биохимического признака</i> <i>Polyakova L. V. Analysis of population structure in Quercus robur L. stands by the secondary biochemical trait</i>	76
<i>Торосова Л. О., Плотнікова О. М. Морфолого-анатомічні характеристики хвої псевдотсуги Мензіса (Pseudotsuga menziesii (Mirb.) Franko) у дослідних культурах Харківської області</i> <i>Torosova L. A., Plotnikova E. N. Morphological and anatomical characteristics of douglas-fir (Pseudotsuga menziesii (Mirb.) Franko) needles in test plantations of the Kharkov region</i>	84
<i>Терещенко Л. І. Випробні культури сосни звичайної у ДП "Гутянське ЛГ" Харківської області</i> <i>Tereshchenko L. I. Research of progeny tests of Scotch pine in "Gutyans'ke LG" of Kharkiv region</i>	89
<i>Бадалов К. П. До питання вивчення F₁ гібридів дуба С. С. П'ятницького</i> <i>Badalov K. P. On the issue of investigation of Quercus F₁ distant hybrids of S. S. Pyatnitsky</i>	97
<i>Клименко Ю. О. Проект реконструкції насаджень парку "Феофанія" у м. Києві (перша черга проектування)</i> <i>Klimenko Y. O. Project of reconstruction of plantations in "Feofaniya" park in Kyiv (first stage of projecting)</i>	103
<i>Орлов О. О., Харчишин В. Т. Дендрофлора парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва ім. Ю. Гагаріна (м. Житомир)</i> <i>Orlov O. O., Harchishin V. T. Dendroflora of memorial park of garden-park art named after Yu. Gagarin (Zhytomyr)</i>	112
<i>Осіпов М. Ю. Насіннєве розмноження глоду одноматочкового</i> <i>Osipov M. Yu. Seed reproduction of Crataegus monogyna Jacq.</i>	119

<i>Агапонов Н. Н., Семенюк С. О., Луценко Н. В., Махиборода В. В. Состояние и перспективы выращивания насаждений сосны Станкевича в Крыму</i> <i>Agaponov N. N., Semenyuk S.A., Lutsenko N. V., Machiboroda V. V. Condition and perspectives of Pinus stankeviezi stands growing in the Crimea</i>	122
<i>Даниленко О. М. Стан культур сосни звичайної, створених на згарищах у Червонооскільському лісництві ДП "Ізюмське ЛГ"</i> <i>Danilenko O. N. Condition of pine plantations created in burnt areas in Chervonooskilske forest district of Izyum Forest Enterprise</i>	127
<i>Рибак В. О., Червонний А. Є. Біологічні і екологічні основи одержання органічних добрив способом компостування подрібненої деревини гілок</i> <i>Rybak V. O., Chervonnyy A. Ye. Biology and ecology issues of organic fertilizers producing by composting the ramial chipped wood</i>	131
<i>Жицька Н. В. Дослідження зв'язку між швидкістю розкладання підстилки та зольністю опаду в природних лісових біогеоценозах</i> <i>Zhytska N. V. Research of relations between the rate of forest litter decomposition and common ash content in natural forest biogeocenoses</i>	137
<i>Міронова Н. Г. Ерозія як чинник негативного впливу настан водних об'єктів східної частини Малої Полісся</i> <i>Mironova N. G. Erosion as a factor of the negative influence on condition of water objects in the eastern part of Small Polissya</i>	141
<i>Курбет Т. В. Накопичення ¹³⁷Cs дикорослими лікарськими рослинами Полісся України</i> <i>Kurbet T. V. Accumulation of ¹³⁷Cs by medicinal wild plants of Polissya of Ukraine</i>	146
<i>Папельбу В. В., Швець Ю. П. Наслідки пожежі 2007 року у Ялтинському ГЛПЗ</i> <i>Papelbu V. V., Shvets Yu. P. Consequences of fire of 2007 in Jalta Mountain-Forest Natural Reserve</i>	151
<i>Самойленко О. М., Устський І. М. Вплив погодних умов на синтез фенольних сполук у лубі сосни звичайної (Pinus sylvestris L.)</i> <i>Samoilenko O. N., Utsky I. M. Influence of weather on synthesis of phenolic compounds in Scotch pine (Pinus sylvestris L.) phloem</i>	157
<i>Гамаюнова С. Г., Новак Л. В., Кукіна О. М. Особливості конкурентних відношень комах-листогризів раннього весняного комплексу у лісопаркових насадженнях м. Харкова</i> <i>Gamaunova S. G., Novak L. V., Kukina O. N. Peculiarities of competitive relations of foliage browsing insects of the early spring complex in the forest-park stands of Kharkov</i>	162
<i>Жежжун А. М., Помаз Г. М., Галів М. О. Збережуваність і ріст лісових культур сосни в умовах свіжого дубового субору на ділянці із застосуванням Базудину при створенні культур</i> <i>Zhezhkun A. M., Potmaz G. M., Galiv M. A. Survival rate and growth of scots pine plantations in fresh pine-oak stands in the permanent plots with use of insecticide "Bazudin" during planting</i>	168
<i>Мешкова В. Л., Мікуліна І. М. Сезонний розвиток білоакацієвого мінера (Phyllonorycter robiniella Clemens, 1859: Lepidoptera, Gracillariidae) у зелених насадженнях м. Харкова</i> <i>Meshkova V. L., Mikulina I. M. Seasonal development of Phyllonorycter robiniella (Clemens, 1859: Lepidoptera, Gracillariidae) in the green stands of Kharkov</i>	176
<i>Болтенков Ю. О., Стовбуненко Д. В. Дослідне використання гербіцидів у посівах дуба звичайного і дуба червоного</i> <i>Boltenkov Y. A., Stovbunenko D. V. Experimental use of herbicides in the plantings of Quercus robur and Q. rubra</i>	184
<i>Євтушевський М. Н. Вплив копитних на молоді лісостани</i> <i>Evtushevsky M. N. Influence of hoofed animals on young forest plantations</i>	188
ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРІВ	193