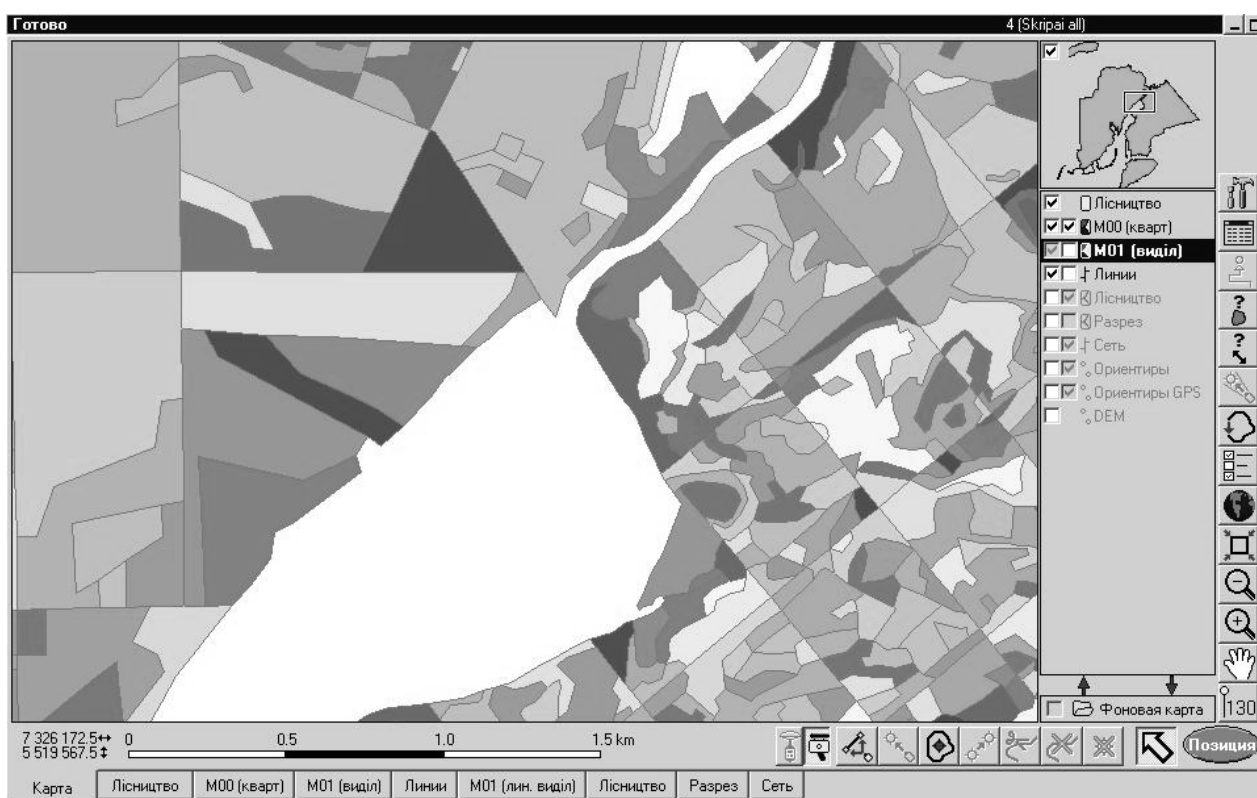


ЛІСІВНИЦТВО І АГРОЛІСОМЕЛІОРАЦІЯ

Збірник наукових праць
Заснований у 1965 р.
ВИПУСК 117



УДК 630*1 + 630*2 + 630*4

ББК 43.4

Л 50

Головний редактор
Заступник головного редактора

д-р с.-г. наук, проф., член-кор. УААН
д-р с.-г. наук, старш. наук. співроб.

В. П. ТКАЧ
В. Л. МЄШКОВА

Редакційна колегія:

д-р с.-г. наук, старш. наук. співроб. М. Н. АГАПОНОВ
д-р біол. наук, старш. наук. співроб. П. П. БАДАЛОВ
д-р біол. наук, проф. Є. М. БІЛЕЦЬКИЙ
канд. біол. наук, старш. наук. співроб. Г. В. БОНДАРУК
канд. с.-г. наук, старш. наук. співроб. І. Ф. БУКША
канд. с.-г. наук, доц. М. М. ВЕДМІДЬ
канд. с.-г. наук, старш. наук. співроб. В. П. ВОРОН
д-р екон. наук, проф. Я. В. КОВАЛЬ
канд. с.-г. наук, старш. наук. співроб. Г. Б. ГЛАДУН
д-р с.-г. наук, проф. В. П. КРАСНОВ
д-р біол. наук, проф. Г. Т. КРИНИЦЬКИЙ
канд. с.-г. наук, старш. наук. співроб. С. А. ЛОСЬ
д-р с.-г. наук, старш. наук. співроб. Ю. Є. МАЛЮГА
д-р біол. наук, старш. наук. співроб. В. О. МИХАЙЛОВ
д-р екон. наук, проф. Є. В. МІШЕНІН
д-р с.-г. наук, проф. О. С. МІГУНОВА
д-р екон. наук, проф. О. В. ОЛІЙНИК
д-р біол. наук, проф. В. І. ПАРПАН
канд. екон. наук, старш. наук. співроб. А. В. ПОЛУПАН
д-р с.-г. наук, проф. О. Ф. ПОЛЯКОВ
д-р біол. наук, старш. наук. співроб. Л. В. ПОЛЯКОВА
канд. с.-г. наук, старш. наук. співроб. С. П. РАСПОПНА
д-р екон. наук, проф. М. В. РИМАР
д-р екон. наук, проф. І. М. СИНЯКЕВИЧ
канд. екон. наук, старш. наук. співроб. А. С. ТОРОСОВ
канд. с.-г. наук, старш. наук. співроб. І. М. УСЦЬКИЙ

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

Рекомендовано до друку рішенням Ученої ради УкрНДЦЛГА, протокол №18 від 3 грудня 2010 р.

Л 50

Лісівництво і агролісомеліорація. 2010. Вип. 117. – Х.: 2010. – 300 с.

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

Forestry & Forest Melioration. 2010. Iss. 117. – Kharkiv: 2010. – 300 p.

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

ББК 43.4

ISSN 0459-1216

©Український орден «Знак Пошани» науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького, 2010

УДК 63.001.5:[630*3+627.533.133](477) "19"

М. В. ПРИСЯЖНЮК *

**РОЗВИТОК ДОСЛІДНОЇ СПРАВИ З ПИТАНЬ ЛІСІВНИЦТВА І
АГРОЛІСОМЕЛІОРАЦІЇ В УКРАЇНІ НА ПОЧАТКУ ХХ СТ.**

Міністерство аграрної політики та продовольства України

Висвітлено основні етапи становлення і розвитку вітчизняної лісівничої науки. Показано роль українських учених у розробці наукових основ ведення лісового господарства, зокрема найбільш доцільної методики створення захисних лісових насаджень у малолісних південних районах України.

Ключові слова: Україна, історія, наука, дослідна справа, лісове господарство, лісова типологія, агролісомеліорація.

Сучасна лісова політика України передбачає розширене відтворення лісів, заліснення еродованих і непридатних для сільськогосподарського використання земель, створення полезахисних смуг і рекреаційних насаджень. Розв'язання актуальних проблем лісової галузі неможливе без вивчення історичних аспектів розвитку лісового господарства, що дає змогу визначити наукові основи й тенденції сталого розвитку лісогосподарського комплексу.

Вивчаючи праці, присвячені історії лісівничої науки, степового та полезахисного лісорозведення, ми знаходимо відомості, що саме в Україні були зроблені перші спроби лісорозведення у степу. Накопичення досвіду відбувалося шляхом вирощування лісових насаджень у різних агрокліматичних зонах нашої країни.

Метою нашої роботи було дослідження внеску визначних українських учених у розвиток лісівничої науки і практики в Україні на початку ХХ ст. Ці питання висвітлено у працях сучасних істориків лісівництва: С. А. Генсірука, О. І. Фурдичка, В. С. Бондаря, Г. І. Редька, В. О. Бузуна, Г. І. Редька, М. А. Лохматова, Г. Б. Гладуна, М. Є. Ткаченка, П. Г. Вакулюка, В. Д. Бондаренка та ін. [3, 4, 12, 40, 63, 68, 71].

У XVIII – XIX ст. дослідження щодо вивчення методів ведення лісового господарства у різних регіонах країни здійснювалися переважно на кафедрах галузевих інститутів, дослідними лісництвами шляхом організації науково-дослідних робіт, створення комісій та експедицій. Основними завданнями було вивчення впливу лісів на навколишнє середовище, гідрологічний режим поверхневих і ґрунтових вод, урожайність сільськогосподарських угідь.

Лише на початку ХХ ст. лісівнича та агролісомеліоративна наука отримали нові, науково виважені підходи до розв'язання зазначених питань. Вагомий доробок для розвитку галузевої науки належить ученим-лісівникам М. М. Орлову, Г. Ф. Морозову, В. В. Докучаєву, Г. М. Висоцькому, В. Д. Огієвському, З. С. Голов'янку, М. Є. Ткаченку, О. Г. Марченку, О. І. Колеснікову, Б. Г. Іваницькому та ін.

На початку ХХ ст. значною мірою активізувалися роботи з вивчення лісових масивів у зоні Степу. Завдяки "Особливій експедиції" В. В. Докучаєва у період 1892 – 1893 рр. були створені перші науково-дослідні пункти в Україні: Велико-Анадольський (нині Маріупольська лісова дослідна станція УкрНДЦЛГА), Деркульський і Кам'яностеповий (пізніше надано статус інституту землеробства). На базі Велико-Анадольської дільниці було створене дослідне лісництво, яке відіграло важливу роль у розвитку вітчизняного полезахисного лісорозведення (1902 р.). На цих об'єктах закладали полезахисні лісові смуги й вивчали їх вплив на клімат і урожайність сільськогосподарських культур.

Проект робіт щодо боротьби із засухою у степовій зоні В. В. Докучаєв запропонував у книзі "Наші степи колись і тепер". У ній автор зазначає: 1) для регулювання стоку суходільних річок Волги, Дніпра, Дону та інших необхідно закріпити прибережні смуги деревними породами й чагарниками, особливо піщані ґрунти і схили берегів; створити загорожі від замулювання та засипання піском долин річок і влаштувати зрошувальні канали; 2) з метою припинення поширення ярів рекомендовано розводити деревні й чагарникові породи на

* © М. В. Присяжнюк, 2010

схилах, застосовувати загати та живі загорожі; для регулювання водного стоку доцільно створювати захисні дерево-чагарникові насадження на водорозділах у відкритому степу; на пісках, ярах і непридатних землях для захисту від вітрової ерозії пропонувалося створити суцільні лісові масиви, виробити норми оптимальної організації території, визначити найбільш ефективні способи обробітку ґрунту й визначити найбільш стійкі до ґрунтових і кліматичних умов степової зони сорти культурних рослин [19, с. 126 – 129]. За результатами робіт експедиції було видано збірник праць у 18-ти випусках "Труди експедиції" [18].

Комплексні дослідження експедиції В. В. Докучаєва з вивчення природних умов Степу були основою розробки системи водорегулюючих лісових насаджень, що разом з іншими заходами сприяли поліпшенню умов ведення сільського господарства країни. Видатні діячі докучаєвської експедиції залишили після себе велику наукову спадщину [17 – 20].

Подальшим кроком у розвитку лісової дослідної справи була робота дослідної таксаційної партії В. Д. Огієвського (заснована 1895 р.). До її складу входили відомі вчені – М. Я. Дахнов, Ю. Г. Леман, М. Є. Ткаченко, О. Г. Марченко, Г. М. Висоцький, З. С. Голов'яно, Б. Г. Іваницький та ін. Дослідження проводили на опорних пунктах Собицького лісництва Чернігівської та Микільського і Броварського лісництв Київської губернії. На опорних пунктах виконували роботи щодо добору дослідних ділянок з метою дослідження відновлення лісу, догляду за молодими насадженнями, спостереження за ходом росту найважливіших деревних порід, способів визначення запасу деревини у насадженні. Дослідження проводили у напрямку переміщення таксаційної партії, що не мало аналогів у західноєвропейській лісівничій науці та практиці.

Працівниками цієї партії розроблено організаційні форми та прийоми закріплення й заліснення пісків і ярів. Видавалися також збірники наукових праць "Труди з лісової дослідної справи", в яких узагальнювався досвід і надавалися практичні рекомендації щодо створення захисних лісових насаджень, широко пропагувалося значення лісомеліорації для підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва [56].

З метою створення мережі дослідних установ В. Д. Огієвський розробив план організації насінневих господарств, що мали завданням дослідження добору й виведення стійких швидкорослих форм деревних порід. Ці дослідження було покладено в основу подальших наукових розробок з переведення насінництва лісових порід на селекційно-генетичні засади, організації постійної лісонасінневої бази головних лісових порід.

Незадовільний стан природного поновлення на соснових і дубових зрубках спонукав В. Д. Огієвського вивчати плодоношення сосни і дуба. На основі цих досліджень він розробив раціональну методику обліку шишок і насіння за модельними деревами. Вчений проводив дослідження щодо створення культур дуба та сосни із застосуванням різних методик і способів обробітку ґрунту, розміщення і густоти посадок.

Важливе значення для теорії і практики лісового господарства мали дослідження В. Д. Огієвського зі створення штучних насаджень дуба та інших порід способом "густої культури місцями". Цінним у цій методиці є те, що шляхом природного добору залишається найбільш стійка особина. Культури за такою методикою були закладені у Крюківському, Підгородньому і Кропивенському лісництвах (1895 – 1912 рр.) [51].

Результати своїх досліджень В. Д. Огієвський узагальнив у багатьох працях, присвячених питанню організації лісової дослідної справи. Велику увагу він приділяв питанням плодоношення сосни, контролю якості насіння і впливу його походження, способам рубки й відновлення лісу, вирощування садивного матеріалу, створення лісових культур, боротьби із шкідниками [50, 52 – 55]. Таким чином, перші географічні культури сосни В. Д. Огієвського засвідчили важливість географічного походження насіння у лісокультурній справі і переваги соснового насіння місцевого походження.

Разом з В. Д. Огієвським у таксаційній партії працював О. Г. Марченко. Він проводив дослідження та аналіз методик з визначення відношення окремих порід до екологічних чинників у різних кліматичних зонах країни. У праці "До питання про суховерхість дубових

резервних дерев" він радив запобігати суховерхості шляхом поступової підготовки деревостану до освітлення й визначив найбільш доцільні заходи щодо догляду за насадженнями [42]. Вчений працював також над питанням обліку штучних деревостанів і склав "Таблиці середніх видових чисел і таблиці масові для соснових жердняків". Дослідження ученого та результати наукових пошуків були високо оцінені науковими колами і стали цінним матеріалом для фахівців лісового господарства [41, 44]. Результати досліджень опубліковані в його монографії "Насінництво соснових насаджень" [43].

Учень В. Д. Огієвського С. А. Самофал за результатами власних багаторічних дослідів написав статтю "Кліматичні раси звичайної сосни (*Pinus silvestris*) та їх значення в організації насінневого господарства СРСР" [65].

Зважаючи на особливості природних умов України, розвиток українського лісівництва мав певну специфіку – переважно це були дослідження з лісорозведення у степовій зоні. При проведенні лісокультурних робіт застосовували й випробовували різні методики залісення сипких пісків і ярів, берегів річок і озер, гірських схилів, суцільних зрубів, згарищ, пустищ та інших непридатних для ведення сільського господарства земель. Найбільш ефективні з них застосовували при створенні захисних лісонасаджень.

У степових лісництвах окремі лісівники-практики проводили дослідження з масивного і смугового лісорозведення.

Перший керівник Велико-Анадольського лісництва Г. М. Висоцький продовжив роботи своїх попередників – обстежив основні природні і штучні ліси у Степу, визначив найважливіші закономірності їх росту й розвитку, вивчив їх вплив на клімат, узагальнив досвід і дав конкретні рекомендації щодо створення лісових культур у степовій зоні. Він виявив залежність ефективності лісовирощування від показників вологості, структури і хімізму ґрунту, рельєфу місцевості, експозиції, кліматичних і метеорологічних умов, напрямку вітрів, вплив бур'янистої рослинності, міжвидової боротьби та ін. Завдяки Г. М. Висоцькому було досліджено причини невдач степового лісорозведення у попередні періоди, і залісення степів одержало наукове обґрунтування. Разом з вивченням питань масивного лісорозведення Г. М. Висоцький провів дослідження у галузі смугового степового лісорозведення. Важливе значення для розвитку лісокультурної справи мала розробка Г. М. Висоцького щодо деревно-чагарникового типу змішування лісових культур [7 – 11].

Використовуючи методику Г. М. Висоцького, лісничий М. Я. Дахнов розробив і застосував на практиці ще один тип лісових культур, названий "деревно-тіньовим". У своїх посадках він замість чагарників ввів тіневитривалі повільнорослі породи – клен гостролистий і польовий, липу, граб, які вважаються ідеальними супутниками дуба. Основним завданням досліджень М. Я. Дахнова було створення біологічно стійких деревостанів із переважанням у верхньому ярусі дуба.

Рацинський лісничий Ю. Г. Леман пропонував висаджувати породи групами, чергуючи їх у шаховому порядку. При створенні групово-змішаних культур він пропонував садіння саджанцями з урахуванням біологічних особливостей порід. Ці насадження виявилися стійкими до пошкодження комахами.

Розроблені Г. М. Висоцьким, М. Я. Дахновим і Ю. Г. Леманом нові типи культур забезпечили у подальшому створення біологічно стійких високопродуктивних насаджень і застосовувалися при створенні лісових культур [75].

Доволі докладно проаналізовано основні чинники розвитку вітчизняної агролісомеліоративної науки у праці М. Є. Ткаченка "Посуха і лісова дослідна справа" (1925 р). Автор розкриває основні завдання у зв'язку з посухою на півдні Росії, що підлягають науково обґрунтованому вивченню і впровадженню у виробництво. Вони поділяються на завдання, що вирішувалися лісовим господарством як захід поліпшення ведення сільського господарства (організація лісових меліорацій, залісення пісків, створення системи захисних лісових насаджень, закріплення ярів, розчистка річок і залісення їх берегів). Виокремлено також питання, що мають вагомим практичне значення саме у лісогосподарській діяльності. Для

вироблення найбільш ефективних методик меліоративних робіт він запропонував відрядити спеціалістів з лісової дослідної справи на місця їх проведення [67].

Отже, становлення лісової дослідної справи здійснювалося поряд із розвитком сільського господарства країни, а посухи та неврожаї були основними чинниками активізації проведення агролісомеліоративних робіт.

За прикладом Велико-Анадольського лісництва, в Україні були створені лісництва: Бердянське, Велико-Михайлівське, Радинське, Азовське, Володимирське, Алтагірське, Комісарівське та ін. У 1911 р. було організоване Трипільське дослідне лісництво, в якому проводили дослідження по боротьбі з хрущами (1913 р. ці роботи було передано Дарницькому лісництву).

У Трипільському лісництві працював видатний український вчений-ентомолог З. С. Голов'янку. Зважаючи на незадовільний стан культур цього лісництва, питання боротьби із шкідниками вимагало негайного розв'язання. На черговій нараді з лісової дослідної справи, що відбулася 26 липня 1913 р. у Микільському лісництві Київської губернії, З. С. Голов'янку зробив доповідь про заселеність хрущем лісових земель у прилеглих лісництвах. На нараді було вирішено вжити першочергових заходів щодо боротьби з хрущами, збереження й поновлення пошкоджених культур. Відповідні дослідження мали проводитися у Дарницькому дослідному лісництві, утвореному на базі південної частини Микільського лісництва. Питанню боротьби з шкідниками лісу присвячено праці вченого [13].

У цей час разом із З. С. Голов'янком лісничим Трипільського лісництва працював молодий учений, майбутній професор лісівництва Б. Г. Іваницький. Він проводив обстеження заселення насаджень хрущами і дослідження щодо удосконалення методики боротьби з ними, поновлення соснових культур на зрубках, залісення згарищ. Для запобігання заселенню зрубів хрущами у соснових насадженнях він запропонував проводити рубку весною. Також Б. Г. Іваницький приділяв увагу вивченню впливу дубового підросту на розповсюдження у ґрунті личинок хрущів і запропонував відповідну методику [60].

Основні тенденції розвитку лісівничої науки початку ХХ сторіччя визначено у працях видатного вченого лісознавця, основоположника вітчизняної лісотипологічної школи Г. Ф. Морозова. У статті "Про становлення лісівничої освіти в університеті" (1922 р.) зазначено, що найбільш швидкими темпами розвивалося вчення про деревні породи, тобто про їх внутрішні біологічні й екологічні особливості; вчення про умови місцезростання лісових порід. Автор указував, що останнім часом усі напрями лісівничої науки злилися у вчення про ліс, яке отримало доповнення у вигляді розробки питання щодо систематики лісових ценозів. Від зазначив також, що за суттю лісівництво є екологічною географією рослин, або вченням про рослинні угруповання, як частина інших науково виважених напрямів розвитку лісівничої науки [46].

Фундаментальна праця Г. Ф. Морозова "Вчення про ліс" – перше у світі цілісне вчення про типи лісу, яке ґрунтується на врахуванні особливостей рослинності, взаємопов'язаних із природою лісу, що дало змогу вирішити велику кількість питань лісогосподарської теорії і практики. Найбільш широко і повно автор окреслив коло актуальних для досліджуваної галузі питань у останньому десятиріччі ХІХ – першій половині ХХ ст. Ідея типології лісу була рушійним моментом у розвитку теорії лісівництва та удосконаленні практики вітчизняного лісового господарства [48]. За Г. Ф. Морозовим "тип насадження" є поняття лісівничо-географічне, тому при визначенні типу насадження необхідно враховувати кліматичні умови того району, в якому виростає це насадження. Типологічне вчення Г. Ф. Морозова ґрунтувалося на дослідженнях В. В. Докучаєва про чинники ґрунтоутворення, єдність лісових насаджень і умов їх місцезростання [45, 47, 48].

Важливою віхою на шляху формування українського типологічного напрямку стала робота Є. В. Алексєєва "Типи насадження і їхнє відношення до бонітетів і господарських класів при лісовпорядженні" (1915 р.), де автор виклав свої погляди на сутність і завдання лісової типології. У подальших працях вченого запропоновано розрізняти насадження, розуміючи

під ними однорідні ділянки лісової рослинності і ділянки лісу, що є однорідними частинами лісової площі. Колись типізація лісів полягала у класифікації насаджень – у виділенні їхніх типів за ознаками, властивими насадженням: за походженням, складом, бонітетом, віком. Характер місцезростання визначали через бонітет насадження. На думку Є. В. Алексєєва, класифікацію лісу необхідно визначити насамперед за ознаками умов місцезростання насадження. Такими ознаками є рельєф, клімат, агрокліматичні умови. Сукупність однорідних насаджень, однакових за походженням, формою і складом, запропоновано називати "типом деревостану". Сукупність ділянок лісу, однорідних за лісівничими ознаками, об'єднаних однаковими умовами місцезростання, варто називати "типами лісових ділянок", чи коротше – "типами лісу" [2]. У практиці лісового господарства тип лісу розглядається як основна одиниця, до якої мають застосовуватися ті чи інші господарські заходи, зокрема поступові рубки. У межах одного типу насадження можуть бути різного складу за господарськими ознаками, але однаковими за фітоценологічною оцінкою. Окремо розглянуті тимчасові форми типів лісу, а також тимчасово-випадкові форми, що є початковими стадіями еволюції насаджень на безлісих територіях.

У книзі Є. В. Алексєєва "Типи українського лісу" (1928 р.) наведено класифікаційну схему класифікації типів лісу. Типи лісу виділено у групи відповідно до агрокліматичних умов – "групи типів на суходолі": бори – на пісках, субори – на пісках і супіщаних ґрунтах, судіброви – на суглинках, діброви – на чорноземах; "групи типів по мокрому" – вільшаники й болота. Для окремих типів лісу вказувалися основні, тимчасові й випадкові форми, які визначали за складом насаджень [1]. Ці теоретичні позиції Є. В. Алексєєва, що мають в основі ідеї Г. Ф. Морозова, визначили сутність нового, типологічного напрямку розвитку вітчизняної лісівничої науки.

Після подій 1917 р. розпочався новий етап розвитку вітчизняної лісівничої науки. У 1918 р. було організовано Сільськогосподарський науковий комітет України (СГНКУ), як єдиний координуючий центр сільськогосподарської дослідної справи, що розгорнув широку діяльність стосовно об'єднання всіх наукових сил, відновлення та започаткування нових науково-дослідних установ і ВНЗ аграрного профілю. Діяли 16 секцій (серед них лісова), 9 підсекцій і 9 бюро (зокрема Бюро з лісової ентомології) та кілька комісій (серед них Комісія боротьби з посухою). Членами Комітету були видатні вчені лісознавці В. Д. Огієвський, Г. М. Висоцький, Є. П. Вотчал, З. С. Голов'янка, О. Г. Марченко й ін. Лісова секція розробила план боротьби з посухою шляхом проведення лісомеліоративних робіт (створення спеціальних захисних смуг у степовій зоні України, заліснення пісків, ярів і схилів, берегів рік та інших водойм). Цією секцією розглядалися важливі питання розвитку лісової дослідної справи в Україні: обстеження лісокультурних умов, відновлення роботи Дарницького дослідного лісництва та продовження праці на дослідних площах партії В. Д. Огієвського. Також продовжено дослідження з підсочування сосни та боротьби із шкідниками лісу. Намічено організувати керівний орган з лісової дослідної справи – Центральну лісову дослідну станцію та видавати праці з лісової дослідної справи [66, с. 251].

Накреслені Комітетом плани роботи були поступово здійснені. На полезахисне лісорозведення поширюється державне планування. Зі створенням нової організаційної структури у лісогосподарській галузі лісова дослідна справа була прийнята на держбюджет за кошторисом Наркомзему й розвивалася поряд із сільськогосподарською наукою.

В Україні 20 – 30 рр. ХХ ст. ознаменувалися бурхливим розвитком лісівничих стаціонарних і експедиційних досліджень. У березні 1920 р. у складі Наркомзему УРСР було організовано центральний керівний орган – Всеукраїнське управління лісами (ВУПЛ). У квітні 1921 р. Рада Праці і Оборони СРСР прийняла постанову "Про боротьбу з посухою", в якій передбачалося проведення робіт щодо закріплення й заліснення ярів і пісків, створення лісонасаджень на зрубках і пустирях, особливо у посушливих районах.

За постановою Ради Народних Комісарів УРСР про лісові дослідні установи від 31 липня 1925 р. у Харкові при ВУПЛ було організовано Бюро з лісової дослідної справи в Україні.

До складу Бюро увійшли видатні вчені-лісівники: О. Г. Марченко, Б. О. Шустов, В. Я. Гурський, О. І. Колесніков та ін. Головою Бюро було призначено Г. М. Висоцького [58]. Цього ж року ВУПЛОМ створено Центральну лісову дослідну станцію, що розробляла плани й координувала дослідні роботи у підпорядкованих лісництвах. Новостворене бюро розгорнуло активну наукову роботу на дослідних станціях і в лісництвах.

За період 1920 – 1926 рр. було організовано 53 науково-дослідні сільськогосподарські установи, у тому числі Придеснянську і Новосільську яружні станції. Було відновлено у 1923 р. роботу Дарницького і Маріупольського лісництв і створено нові дослідні лісництва, (Тростянецьке і Гутянське) на території Лівобережного Лісостепу. На науково-дослідну установу перетворено Весело-Боковеньківський дендрологічний парк на правому березі Дніпра, біля станції Долинська. На організованих нових дослідних станціях – Червоно-Тростянецькій (1923 р.), Придеснянській піщано-яружній (1922 р.), Весело-Боковеньківській (1923 р.), Олешківській лісомеліоративній (1927 р.) і інших, а також на пунктах Маріупольської станції, у Володимирському лісництві, на Дарницькій станції ведуться роботи з вивчення типів лісу, водного балансу, ґрунтового складу, способів ведення лісового господарства, закладаються агролісомеліоративні дослідні із закріплення ярів і пісків, вивчаються способи боротьби із шкідниками у насадженнях природного та штучного походження [24].

Червоно-Тростянецьку лісову дослідну станцію (Сумська область) було створено у 1923 р. На станції починали наукову діяльність відомі лісівники: А. Б. Жуков, П. С. Погребняк, П. П. Кожевников, П. К. Фальківський, Б. В. Ткаченко та ін.

Під керівництвом Г. М. Висоцького на станції у Тростянецьких лісах було виконано понад 200 досліджень з різних питань лісового господарства: вивчення впливу тимчасового сільськогосподарського користування у дібровах на ріст лісових культур і фізичні властивості ґрунту; режиму вологості ґрунту і кругообігу води в насадженнях лісостепової зони УРСР; впливу випасу худоби на фізичні властивості ґрунту у дібровах, на трав'яний покрив, підлісок, склад і продуктивність насаджень. Результати багаторічних лісогідрологічних досліджень були опубліковані у працях Г. М. Висоцького, П. К. Фальківського та ін. [5, 71].

Велике наукове і практичне значення мали дослідження рельєфу, ґрунту, типів лісу і трав'янистої рослинності, що проводилися у Тростянецькому лісгоспі. Їх результати були викладені у друкованих працях П. С. Погребняка, П. П. Кожевнікова, А. Б. Жукова [22, 28, 57]. Розроблено ланковий і шаховий типи змішування лісових культур [23].

Працівниками станції проведені багаторічні стаціонарні спостереження над плодоношенням дуба, що дало змогу виявити його особливості в різні роки, у різних лісорослинних умовах, визначити показники плодоношення ранньої і пізньої форм дуба, пошкодження жолудів комахами, вплив на врожай заморозків, зрідження культур та інших чинників [16].

Особлива увага приділяється вирощуванню бархата амурського як вітчизняної корконосної породи. Успішні результати надав досвід розведення висіванням насіння на постійне місце, а також досліді щодо отримання корки. Підсумки досліджень описані у роботах В. В. Гурського [15].

Значну експериментальну роботу було виконано Б. В. Ткаченком з вивчення агротехніки створення гніздових культур дуба, тополі, сосни та ін. За цей час Тростянецьким лісгоспом при участі станції створено 83 га дослідно-виробничих гніздових культур різного цільового призначення [67].

Дослідження з лісівництва проводили також на лісових відділеннях вищих навчальних закладів: у Харкові – в Інституті сільського господарства і лісівництва (В. М. Андреев, О. Г. Марченко, Б. О. Шустов, О. І. Колесніков, В. Я. Гурський, Г. М. Висоцький), на лісоінженерному факультеті сільськогосподарського інституту (Є. В. Алексєєв, Д. І. Товстоліс).

З ініціативи Бюро з лісової дослідної справи України у 1925 р. було організовано комплексну лісотипологічну партію. До її складу увійшли визначні лісівники: В. Е. Шмидт і М. Д. Кобезський, ґрунтознавець П. С. Погребняк, геоботаніки П. П. Кожевников і Д. В. Во-

робйов. Консультантами було призначено Г. М. Висоцького та Є. В. Алексєєва. Упродовж 1926 – 1932 рр. ця партія вивчала ліси поліських і лісостепових районів України.

Основою для досліджень українських типологів стало визначення й вивчення умов місцезростання, що покладено в основу класифікації лісів. Розрізняють три основні класифікаційні одиниці: тип лісової ділянки, тип лісу і тип деревостану. Тип лісової ділянки визначається за ознаками території та за подібними агрокліматичними умовами. Тип лісу включає лісові і безлісні площі, подібні за ґрунтово-кліматичними, гідрологічними умовами. Тип деревостану поєднує ділянки лісу, що належать до одного типу лісу, подібні за складом насадження. Типи деревостану можуть бути постійними і тимчасовими. Допоміжна одиниця – асоціація поєднує рослинні угруповання, подібні за складом усіх ярусів (деревостан, підлісок, трав'яний і моховий яруси), а також за агрокліматичними умовами. У межах лісової ділянки можуть бути виділені підтипи за ступенем вологості й родючості місцезростань.

Учасники експедиції використовували концепції Є. В. Алексєєва як теоретичну основу своєї роботи. Одним із важливих підсумків проведених досліджень була розроблена класифікаційна схема, що надалі одержала назву "едафічної сітки" Алексєєва-Погребняка і стала визначальним етапом розвитку української типології [6, 28, 57].

У результаті багатьох дослідів були вироблені і теоретично обґрунтовані типи змішування культур у різних кліматичних зонах і рекомендації щодо їх застосування у лісгоспах УРСР. У лісовому господарстві почали застосовувати класифікацію типів лісу при плануванні рубок догляду за ним, визначенні способів рубок головного користування й поновлення лісу, а також при складанні схем типів лісових культур тощо.

Піднесенню сільського господарства країни сприяли також широкомасштабні агролісомеліоративні дослідження. При лісовій секції СГНКУ 23 грудня 1925 р. під головуванням О. І. Колеснікова відбулася нарада у справі організації досліджень впливу полезахисних лісових насаджень на врожайність сільськогосподарських культур у зоні Степу. Для вирішення цього важливого питання необхідно було терміново мобілізувати усіх фахівців лісового господарства. У роботі брали участь видатні вчені І. Яхонтов, О. Яната, О. Скоробогатов, В. Шмідт та ін. Це питання розглядалося наступними з'їздами і нарадами фахівців лісового господарства. 12 лютого 1926 р. відбулося засідання планової комісії НКЗС. Було зазначено, що для підвищення врожайності сільськогосподарських культур і заліснення малолісних посушливих регіонів нашої країни необхідно впроваджувати агролісомеліоративні заходи. На основі постанови Колегії НКЗС УРСР від 23 лютого 1926 р. було розгорнуто широкомасштабні агролісомеліоративні дослідження. У наступні три роки Лісовим і Лісомеліоративним управліннями НКЗС України було зібрано значний матеріал щодо поширення і стану полезахисних лісових смуг в Україні [61].

У 1930 р. лісовий фонд, що належав Наркомзему, було передано у підпорядкування Вищій раді народного господарства СРСР. Наступного року ліси України розподілили на лісокультурну й лісопромислову зони. До лісокультурної зони включили 61 лісгосп із підпорядкуванням Наркомзему УРСР, а 48 увійшли у лісопромислову зону, були об'єднані з ліспромгоспами й підпорядковані Наркомату лісової промисловості [4, с. 26 – 27].

З метою поглибленого комплексного вивчення природного різноманіття лісових насаджень, опрацювання наукової класифікації лісів, розуміння їх різнобічної ролі, розроблення лісогосподарських заходів щодо управління біологічними процесами у лісах у 30 – 40-х роках почали організовуватися науково-дослідні інститути з мережею філіалів, дослідних станцій, опорних пунктів і експериментальних господарств, які охоплювали дослідженнями усі регіони країни. Таким чином, кожний лісогосподарський район, типовий за ґрунтовими, кліматичними та природними умовами, мав свою дослідну установу. Велика кількість науково-дослідних установ працювала над розв'язанням найважливіших проблем агролісомеліорації. У цей період відбувалося накопичення теоретичних і практичних даних з опрацювання та використання методів створення лісонасаджень у зоні Степу.

За пропозицією Г. М. Висоцького й обґрунтуванням професора Харківського сільсько-господарського інституту О. Г. Марченка розроблено проект створення науково-дослідного інституту лісогосподарського профілю. Згідно з Постановою РНК УРСР від 13 серпня 1929 р. прийнято рішення про утворення Українського науково-дослідного інституту лісового господарства (УкрНДІЛГ). У 1931 р. УкрНДІЛГ реорганізовано в УкрНДІ лісового господарства та лісової промисловості, а через кілька місяців – у Всесоюзний НДІ лісового господарства та агролісомеліорації, підпорядкований Всесоюзній сільськогосподарській академії наук ім. В. І. Леніна [12, с. 109 – 124; 40, с. 45 – 47]. Сфера діяльності інституту поширилася на Центральну чорноземну область, Північний Кавказ, Дагестан і Крим. Було створено розгалужену мережу закладів: 15 дослідних станцій і 13 опорних пунктів. У 1935 р. цей інститут реорганізували у Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації (УкрНДІЛГА) України. Йому підпорядковувалися Тростянецька, Маріупольська, Нижньодніпровська дослідні станції, а також деякі опорні пункти (переважно на Лівобережжі). До 1937 р. інститут займався проблемами лісового господарства та агролісомеліорації, раціонального використання деревини, її заготівлі й переробки.

Після утворення Головного управління лісоохорони і лісонасаджень при РНК СРСР (1936 р.) УкрНДІЛГА залишився у підпорядкуванні Наркомзему УРСР і продовжував працювати переважно над питаннями агролісомеліорації [59].

Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації, його дослідні станції й опорні пункти відіграли вагомий роль у розвитку агролісомеліоративної науки, вивченні складу, розміщення, поширення та конструкції полезахисних лісових смуг. З 1934 р. в інституті посилюється вивчення захисного впливу смуг різного породного складу, ширини і конструкції на вологість ґрунту прилеглої території та врожайність сільськогосподарських культур.

У 1939 р. при Управлінні лісоохорони (в Києві) було організовано Українську центральну лісову дослідну станцію, якій підпорядковувалися Тростянецька і новостворена Подільська лісові дослідні станції (м. Вінниця), Радомишльський (Житомирська область) і Львівський (с. Страдч) опорні пункти. Поряд із науково-дослідними установами в Україні функціонували лісові факультети сільськогосподарського інституту у Харкові (з 1916 р.), Львові (з 1910 р. при Політехнічному інституті), лісогосподарські вищі навчальні заклади і факультети у Києві (з 1923 р.), Херсоні (1948 – 1956 рр.) і Луганську (1949 – 1955 рр.). У Львові у 1945 р. створено Лісотехнічний інститут.

Важлива роль у розвитку лісогосподарської науки і практики належить професорсько-викладацькому складу лісогосподарського факультету київського Національного університету біоресурсів і природокористування України (НУБПУ) (у минулому – Української сільськогосподарської академії – УСХА) – одного з найстаріших вітчизняних галузевих вищих навчальних закладів в Україні. Початок свого існування він бере від лісового факультету Ново-Олександрійського інституту сільського господарства та лісівництва, відкритого 1840 р. у м. Ново-Олександрія (нині м. Пулава, Польща). Історія лісогосподарського факультету НУБПУ упродовж тривалого часу пов'язана із сільськогосподарськими ВНЗ. Після початку першої світової війни Ново-Олександрійський інститут, який знаходився поряд з австрійським кордоном, було евакуйовано до Харкова. У харківський період існування на лісогосподарському факультеті працювали відомі вчені: академік Г. М. Висоцький, професори Я. В. Ролл, Т. Д. Страхов, В. Я. Гурський, О. І. Колесніков, О. Г. Марченко, І. О. Яхонтов, Б. О. Шустов та інші. У 1922 р. професор Є. В. Алексєєв організував при Київському сільськогосподарському інституті лісоінженерний факультет. У 1925 р. йому передали як навчально-дослідну базу Боярський лісгосп.

У 1926 р. РНК УРСР прийняв рішення про спорудження у Голосієво навчальних корпусів і гуртожитків для лісового та сільськогосподарських інститутів. У 1930 р. лісовий факультет Харківського сільськогосподарського інституту переводиться до Києва, де разом з лісоінженерним факультетом Київського сільськогосподарського інституту утворює Україн-

ський лісотехнічний інститут. З Харкова у новий ВНЗ перевели всіх студентів лісогосподарського факультету і передали лісотехнічному інституту лабораторне обладнання, гербарії, цінні колекції і фундаментальну бібліотеку Ново-Олександрійського інституту. З Харкова у Київ переїхали професори Я. В. Ролл, В. М. Андреев, М. Г. Михайлов, І. М. Житов, доцент М. К. Биков, асистент К. М. Руденко, який пізніше став завідувачем кафедри лісової таксації, лісничий Чугуєво-Бабчанського дослідного лісництва М. М. Ягніченко (згодом завідувач кафедри лісових культур) та ін.

Новостворений у Києві інститут мав чотири факультети: лісогосподарський, лісоексплуатаційний, механічної технології деревини та лісохімічний. Першим деканом лісогосподарського факультету був видатний учений – один з основоположників української лісотипологічної школи, завідувач кафедри загального лісівництва Є. В. Алексеев. Тривалий час у лісотехнічному інституті працювали такі відомі професори як Д. І. Товстоліс, В. Е. Шмідт, М. О. Коновалов, А. В. Новак, З. С. Голов'янку, П. С. Погребняк, доцент І. М. Зима та ін. У 1941 р. на лісогосподарському факультеті навчалися 680 студентів, працювало 65 викладачів, у тому числі 12 професорів і 19 доцентів. Факультет мав добре обладнану науково-виробничу і навчальну базу. Теоретичні знання закріплювалися на практичних заняттях у Боярському учбово-дослідному лісгоспі, де вчені разом з виробничниками заклали велику кількість пробних площ, створили різні лісові культури. На початку Великої Вітчизняної війни інститут евакуювали на схід, а 9 жовтня 1944 р. він повернувся до Києва і відновив діяльність. На кафедрі повернулася частина колишнього професорсько-викладацького складу, і прийшли нові викладачі. У цей час кафедри факультету очолювали: академік П. С. Погребняк, професори О. Л. Новіков, І. М. Зима, З. С. Голов'янку, Б. М. Махмет, Б. Й. Логгінов, Д. Д. Лавриненко, В. І. Гусев, К. Є. Нікітін, В. К. М'якушко, П. Г. Кальной, А. І. Котов, А. З. Швиденко, М. М. Падій, Т. Т. Малюгін, В. О. Бодров, М. В. Давидов, член-кореспондент АН УРСР В. О. Поварніцин. На лісогосподарському факультеті залишилися працювати аспіранти: П. А. Басун, П. І. Герасименко, Г. О. Поріцький та ін.

Діяльність науково-дослідних установ, вищих і середніх навчальних закладів (Велико-Анадольський, Ново-Глухівський, Чугуївський, Чорноліський, Черкаський, Малинський, Сторожинецький і Кременецький лісові технікуми) сприяла підвищенню рівня ведення лісового господарства в Україні. Науково-дослідні заклади вели дослідження з питань гібридизації, комплексного використання Олешківських (Нижньодніпровських) пісків, лісо-відновлення, вивчення причин загибелі культур у пристепових борах тощо.

У 1931 р. при Українському НДІ лісового господарства під керівництвом академіка Г. Н. Висоцького було організовано відділ полезахисного лісорозведення, завданням якого було вивчення питання агролісомеліоративного районування степової зони УРСР, відбору деревних і чагарникових порід для різних ґрунтово-кліматичних районів, типів змішування порід, агротехніки створення полезахисних насаджень, конструкції смуг, впливу їх на мікроклімат міжсмужних полів. Дослідження проводили на Маріупольській і Володимирівській дослідних станціях, на Партизанському дослідному пункті та на Північному Кавказі. У 1933 р. за результатами експериментальних робіт було підготовлено інструкції, рекомендації і посібники для перших посадок полезахисних смуг [21, 26, 27, 62, 64]. У всіх цих інструкціях рекомендовано використовувати дуб як головну породу.

У 1935 – 1936 рр. інститутом було підготовлено збірник основних наказів і інструкцій щодо проведення агролісомеліоративних робіт в УРСР, що сприяло подальшому розвитку діяльності з полезахисного лісорозведення. Над принципами і технікою полезахисного лісорозведення працювали П. В. Биков, Б. Й. Логгінов, М. М. Дрюченко, А. Є. Іванов, Ф. М. Харитонович та ін. [24].

У результаті досліджень, проведених Б. Й. Логгіновим, Н. В. Шевченком, І. М. Кривокобильським, Ю. Г. Кучерявих, було запропоновано ефективні способи виправлення полезахисних смуг незадовільного стану та змішування деревних і чагарникових порід для полезахисних смуг у різних ґрунтово-кліматичних зонах України [35, 37].

Проведено дослідження стосовно застосування деревних порід для полезахисного лісорозведення. Для степових і лісостепових районів України рекомендовано 17 нових цінних порід, у тому числі горіхи, в'яз туркестанський, каркас, айву японську, вишню сіру [29, 30].

Відділом полезахисного лісорозведення проводилися наукові дослідження щодо з'ясування впливу лісосмуг на окремі елементи мікроклімату. У результаті проведених робіт встановлено, що найбільш ефективними стосовно захисту сільськогосподарських культур є 5 – 7-рядні смуги продувної конструкції [30, 37]. Результати цих досліджень було включено до інструкції Наркомзему СРСР по створенню полезахисних смуг (1938 р.).

У повоєнний період проводилися роботи з відновлення й виправлення полезахисних лісосмуг, ушкоджених під час війни (Б. Й. Логгінов, І. Ф. Гриценко, І. М. Кривокобильський та ін.) [31, 34, 35].

Інститут розробляв способи відновлення полезахисних смуг на підпорядкованих йому станціях. У результаті досліджень Б. Й. Логгінова встановлено вік рубки головного користування, що забезпечує ефективне порослеве поновлення лісосмуг, способи і час рубок, терміни змикання лісосік [36]. На підставі одержання матеріалів із захисного лісорозведення у районах зрошення Б. Й. Логгінов і С. О. Стройна уклали посібник щодо створення захисних деревних насаджень у районах іригації [39].

Дослідження з питань степового лісорозведення, а також узагальнення передового досвіду, що проводилися інститутом, покладено в основу розробленої у 1947 р. нової інструкції зі створення полезахисних лісосмуг у колгоспах і радгоспах республіки [26].

У жовтні 1948 р. Рада Міністрів СРСР і ЦК ВКП(б) прийняли постанову "Про план полезахисних лісонасаджень, впровадження травопільних сівозмін, будівництва ставків і водойм для забезпечення високих і стійких врожаїв у степових і лісостепових районах європейської частини СРСР" [49]. За цією постановою було проведено широкомасштабні роботи з боротьби із посухою шляхом створення державних захисних лісосмуг і мережі полезахисних лісонасаджень. Виконання постанови здійснювали шляхом пропаганди наукових досягнень і впровадження їх у виробництво, консультацій і практичної допомоги у створенні захисних насаджень у колгоспах, радгоспах і лісгоспах [25, 33, 73, 74].

У ці роки у полезахисному лісорозведенні широко впроваджувався метод гніздових посівів дуба у зоні Степу, запропонований Т. Д. Лисенком. Це питання розглядала Всесоюзна нарада працівників лісового господарства і полезахисного лісорозведення в Москві у жовтні 1954 р. Було встановлено, що гніздові смуги не відповідали вимогам виробництва щодо їх конструкції (продувність, ажурність та ін.). Гніздовий метод створення лісосмуг на практиці не дав бажаних результатів, тому його припинили застосовувати у виробництві. Нині у полезахисному лісорозведенні застосовуються перевірені практикою методи створення полезахисних смуг рядовими посівами й садінням [32].

Працівниками інституту проведено дослідження щодо боротьби з чорними бурями шляхом висівання озимої пшениці по просапних попередниках (кукурудза) без переорювання площі, із проведенням лише передвисівної культивуації [72]. З'ясувалося, що цей спосіб запобігає ушкодженню посівів пшениці у південних областях України під час бурі.

Висновки. Досліджено історію розвитку лісівничої і агролісомеліоративної дослідної справи в Україні на початку ХХ ст. Наведена у дослідженні періодизація агролісомеліоративної дослідної справи передбачала виділення певних етапів її розвитку, залежно від змін політичних і соціально-економічних умов нашої країни, об'єктивних законів розвитку лісівничої науки і техніки. Дослідження мало на меті вивчення досвіду минулих поколінь українських лісознавців, що дає змогу оцінити здобутки та прорахунки у практиці ведення лісового господарства, опрацювати найбільш ефективні методики створення лісових насаджень і лісових меліорацій на перспективу.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Алексеев Е. В.* Типы украинского леса, Правобережье. Из-ние 2-е доп. / Е. В. Алексеев. – К., 1928. – 114 с.
2. *Алексеев Е.* Типы украинского леса Правобережья Украины / Е. Алексеев. – К., 1925. – 126 с.

3. Вакулюк П. Г. Лісничий – головний господар лісу / П. Г. Вакулюк; Державний комітет лісового господарства України. Український центр підготовки, перепідготовки та підвищення кваліфікації кадрів лісового господарства України "Укрцентркадриліс". – К.: Укрцентркадриліс, 2005. – 101 с.
4. Вакулюк П. Г. Нариси з історії лісів України / П. Г. Вакулюк. – Фастів: Поліфаст, 2000. – 623 с.
5. Висоцький Г. Полезахисні смуги та узлісся / Г. Висоцький; ВНДЦЛГА. – Х.: Держсільгоспвидав, 1933. – 28 с.
6. Воробйов Д. В. Лісовий типологічний визначник Українського Полісся / Д. В. Воробйов, П. С. Погребняк // Труды з лісової досвідної справи на Україні. – Х., 1929. – Вип. XI. – 164 с.
7. Высоцкий Г. Леса Украины и условия их произрастания и возобновления / Г. Высоцкий. – К., 1929. – 34 с.
8. Высоцкий Г. Степное лесоразведение / Г. Высоцкий // Лесная энциклопедия Девриена. – Петербург, 1908. – Т. II. – С. 17 – 32.
9. Высоцкий Г. Н. Защитное лесоразведение: Избранные труды / Г. Н. Высоцкий. – К.: Наук. думка, 1983. – 208 с.
10. Высоцкий Г. Н. К вопросу о причинах усыхания лесных насаждений на степном черноземе, исследованное в Мариупольском лесничестве / Г. Н. Высоцкий // Труды по лесному опытному делу в России. – С.-Пб., 1912. – Вып. XI. – С. 62.
11. Высоцкий Г. Н. О взаимных отношениях между лесной растительностью и влагою, преимущественно в южнорусских степях / Г. Н. Высоцкий // Труды опытных лесничеств. – С.-Пб., 1904. – Т. 2. – С. 199 – 418.
12. Генсірук С. А. Історія лісівництва в Україні / С. А. Генсірук, О. І. Фурдичко, В. С. Бондар. – Л.: Вид-во "Світ", 1995. – 422 с.
13. Голов'яно З. С. К методике учета зараженности сосен короедами / З. С. Голов'яно // Труды з лісової досвідної справи України. – К., 1926. – Вип. 4. – С. 3.
14. Голов'яно З. С. Лісова досвідна справа на Україні / З. С. Голов'яно. – Х., 1924. – 15 с.
15. Гурський В. В. Амурский бархат и его выращивание в лесах Украинской ССР / В. В. Гурський – М. ; Л. : Гослесбумиздат, 1950. – 44 с.
16. Гурский В. В. О плодоношении дуба и других древесных пород по наблюдениям Тростянецкой опытной станции ВНИИЛХ / В. В. Гурский. – Х., 1945. – 112 с.
17. Докучаев В. В. Сочинения в 9 т. Статьи и доклады. Популярные лекции / В. В. Докучаев. – М.: Изд-во АН СССР, 1953. – Т. 7. – С. 263.
18. Докучаев В. В. Труды экспедиции, снаряженной Лесным департаментом под руководством профессора В. В. Докучаева за 1892–1896 гг. Сочинения / В. В. Докучаев. – М. ; Л. : Изд-во АН СССР, 1951. – Т. VI. – С. 109 – 204.
19. Докучаев В. В. Наші степи колись і тепер / В. В. Докучаев ; за ред. В. Р. Вільямса. – Пер. з рос. – К.; Х., 1949. – 140 с.
20. Докучаев В. В. Російський чорнозем / В. В. Докучаев. – К. ; Х. : Держсільгоспвидав, 1938. – 460 с.
21. Єфетов Ф. С. Як утворювати лісові полезахисні смуги в степу / Ф. С. Єфетов // Степове господарство. – 1929. – № 11 – С. 9 – 11.
22. Жуков А. Б. Фізико-механічні властивості деревини / А. Б. Жуков. – К.; Х., 1936. – 161 с.
23. Жуков А. Б. Леса в СССР. В 5-ти ч. / А. Б. Жуков. – М. : Наука, 1970. – С. 374 – 888.
24. Збірник основних законоположень, наказів та інструкцій про агролісомеліоративні роботи і ліси колгоспні та місцевого значення / НКЗС УСРР. Управління лісів. – К.;Х. : Держкомгоспвид, 1936. – 68 с.
25. Инструкция по проектированию и выращиванию агролесомелиоративных насаждений. – М. : МЛХ СССР, 1948. – 56 с.
26. Інструкція по полезахисних лісових смугах і протиерозійних насадженнях у колгоспах і радгоспах УРСР / уклад. : Б. Й. Логгінов, М. Д. Кобезський, Ю. П. Бяллович. – Х. : Держсільгоспвидав, 1947. – 78 с.
27. Інструкція по створенню захисних лісових насаджень на полях колгоспів і радгоспів Української РСР / уклад. : Б. Й. Логгінов, Ю. Г. Кучерявих, М. Д. Кобезський, А. А. Ліщенко. – К. : Видав. УАСГН, 1961. – 64 с.
28. Кожевніков П. П. Типи лісу та лісові асоціації Поділля / П. П. Кожевніков ; НКЗС РСР, Госліспром ВАСГНІЛ, ВНДЦЛГА. – Х, 1931. – 189 с. – (Сер. наукових видань, Вип. 10).
29. Лищенко А. А. Исправление и замена неудовлетворительных полезащитных лесных полос / А. А. Лищенко // Бюл. НТИ УкрНИИЛХА. – Х., 1957. – Вып. 2. – С. 14 – 34.
30. Логгинов Б. И. Влияние полезащитных лесных полос разной ажурности на влажность почвы / Б. И. Логгинов, В. И. Лебедиков // Советская агрономия. – 1940. – № 10. – С. 61 – 62.
31. Логгинов Б. И. Восстановление и исправление полезащитных лесных полос, поврежденных во время немецкой оккупации / Б. И. Логгинов, Н. Ф. Грищенко, И. М. Кривокобыльский // Науч. отчет УкрНИИЛХА за 1944 г. – Х., 1945. – С. 5 – 50.
32. Логгинов Б. И. Выращивание высокопродуктивных лесонасаждений в степных районах СССР / Б. И. Логгинов, Л. Т. Устиновская. – М., 1966. – 39 с.
33. Логгинов Б. И. Древесные и кустарниковые породы для создания защитных лесных полос / Б. И. Логгинов, Ф. Н. Харитонович. – М.; Л.: Гослесбумиздат, 1949. – 16 с.

34. *Логгинов Б. И.* Значение полезашитных лесных полос на повышение продуктивности сельского хозяйства / Б. И. Логгинов // Записки Харьковского сельскохозяйственного института. – 1945. – Т. 4. – С. 103 – 106.
35. *Логгинов Б. И.* Разработка методов исправления полезашитных полос неудовлетворительного состояния / Б. И. Логгинов // Науч. отчет УкрНИИЛХА за 1938 г.; сост. Б. И. Логгинов, И. М. Кривокобыльский, Н. В. Шевченко, Е. Г. Кучерявых. – Х., 1939. – С. 32 – 44.
36. *Логгинов Б. И.* Рубки ухода в полезашитных лесных полосах / Б. И. Логгинов // Науч. отчет УкрНИИЛХА за 1945 г. – Х.: Госсельхозиздат УССР, 1947. – С. 23 – 26.
37. *Логгинов Б. И.* Уточнение ассортиментов и разработка типов смешения изученных туземных и экзотических пород в полезашитных полосах для разных лесорастительных районов / Б. И. Логгинов // Науч. отчет УкрНИИЛХА за 1938 г. – Х., 1939. – С. 45 – 54.
38. *Логгинов Б. И.* Агролісомеліорація / Б. И. Логгинов. –К.;Х.: Держсільгоспвидав. УРСР, 1950. – 284 с.
39. *Логгинов Б. И.* Створення лісових смуг на зрошуваних землях / Б. И. Логгинов, С. О. Стройная. – К. : Урожай, 1976. – 126 с.
40. *Лохматов Н. А.* Лесные мелиорации в Украине: история, состояние, перспективы / Н. А. Лохматов, Г. Б. Гладун. – Х.: Новое слово, 2004. – 256 с.
41. *Марченко А. Г.* Из степных лесничеств / А. Г. Марченко // Известия С.-Петербургского лесного института. – 1899. – Вып. 3. – С. 111 – 128.
42. *Марченко А. Г.* К вопросу о суховершинности дубовых резервных деревьев / А. Г. Марченко // Записки Ново-Александровского института сельского хозяйства и лесоводства. – 1905. – Т. 17, вып. 3. – С. 112 – 150.
43. *Марченко А. Г.* Семяношение сосновых насаждений / А. Г. Марченко // Труды по лесному опытному делу в России. – 1912. – Вып. 38. – 360 с.
44. *Марченко А. Г.* Таблицы средних видовых чисел и таблицы массовые для сосновых жердей / А. Г. Марченко // Труды по лесному опытному делу в России. – 1911. – Вып. 35. – 45 с.
45. *Морозов Г. Ф.* Избранные труды. Т. 2. / Г. Ф. Морозов. – М.: Лесн. пром-сть, 1971. – 142 с.
46. *Морозов Г. Ф.* О постановке лесоводственного образования в университете / Г.Ф. Морозов // Лес, его изучение и использование: Первый лесной сборник Промышленно-географического отдела К.Е.П.С.: материалы для изучения естественно-производительных сил России. – Петроград, 1922. – С. 1 – 22.
47. *Морозов Г. Ф.* Очерки по лесокультурному делу / Г. Ф. Морозов. – М.; Л.: Госсельхозиздат, 1930. – 267 с.
48. *Морозов Г. Ф.* Учение о лесе / Г. Ф. Морозов; под ред. В. Г. Нестерова. – М.;Л.: Гослесбуиздат, 1949. – 455 с.
49. О плане полезашитных насаждений, внедрения травопольных севооборотов, строительства прудов и водоемов для обеспечения высоких и устойчивых урожаев в степных и лесостепных районах европейской части СССР // Постановление Совета Министров СССР и ЦК ВКП (б) от 20.X. 1948 г. – 112 с.
50. *Огиевский В. Д.* Влияние травы на обсеменение сосновых вырубок / В. Д. Огиевский // Лесной журнал. – 1898. – Вып. 1. – С. 46 – 49.
51. *Огиевский В. Д.* Возобновление дуба посредством густой культуры местами / В.Д. Огиевский // Труды по лесному опытному делу в России. – 1912. – Вып. 10. – С. 3 – 12.
52. *Огиевский В. Д.* О сосновых насаждениях / В. Д. Огиевский // Лесной журнал. – 1898. – Вып. 5. – С. 10 – 48.
53. *Огиевский В. Д.* О сосновых семенниках / В. Д. Огиевский // Лесной журнал. – 1898. – Вып. 4. – С. 12 – 50.
54. *Огиевский В. Д.* О ходе плодоношения сосны (1895 – 1903 гг.) / В. Д. Огиевский // Лесной журнал. – 1904. – Вып. 2. – С. 34 – 39.
55. *Огиевский В. Д.* Способы облесения сосновых и дубовых вырубок и постановки исследований в них / В. Д. Огиевский // Лесной журнал. – 1898. – Вып. 4. – С. 5.
56. Отчет о работах Партии, заведываемой старшим таксатором В. Д. Огиевским // Труды по лесному опытному делу России: Отчет по лесному опытному делу за 1908 год / под ред. проф. М. М. Орлова. – С.-Пб., 1909. – С. 94 – 103.
57. *Погребняк П. С.* Фіторослинні умови Поділля / П. С. Погребняк; НКЗ СРСР, Госліспром ВАСГНІЛ, ВДЦЛГА. – Х, 1931. – 189 с. – (Сер. наукових видань, Вип. 10).
58. Постановление Совета Народных Комиссаров УССР: О Лесных опытных учреждениях // Труды по лесному опытному делу Украины. Материалы по степному лесоразведению. – Х., 1926. – Вып 3. – С. 113 – 117.
59. Про створення Головного Управління лісоохорони та лісонасадження при РНК СРСР // Постанова ЦВК та РНК СРСР від 2.VII. 1936 р. – 7 с.
60. Професор Іваницький Борис Георгійович (1878 – 1953) : біобібліогр. покажчик / УААН, ДНСГБ; уклад.: О. І. Фурдичко, В. А. Вергунов, О. П. Басун; наук. ред. В. А. Вергунов. – К.: Аграрна наука, 2004. – 188 с.; порт. – (Історико-бібліографічна серія "Аграрна наука України в особах, документах, бібліографії". Кн. 5).
61. Професор Колесніков Олександр Іванович (1888 – 1972) : біобібліогр. покажч. / НААНУ, ДНСГБ, М-во освіти і науки України, Харків. нац. акад. міськ. госп-ва ; уклад. : В. А. Вергунов, О. П. Басун, Н. П. Тріпутіна ;

наук. ред. В. А. Вергунов. – Вінниця, 2010. – 124 с. ; – порт.– (Сер. "Біобібліографія вчених-аграріїв України"; Кн. 32).

62. *Пятницкий С.* Насаждатье полезащитные лесные полосы /С. Пятницкий. – Ростов-на-Дону : Сев. Кавказ, 1930. – 36 с.

63. *Редько Г. И.* Очерки по истории лесокультурного дела в Украине / Г. И. Редько, В. А. Бузун, Н. Г. Редько. – Житомир : Полісся, 2005. – 528 с.

64. *Рижиков Д. П.* Полезахисні смуги – найважливіший фактор підвищення врожайності сільськогосподарських культур / Д. П. Рижиков // Сільськогосподарська наука до 40 річчя Великого Жовтня. – К., 1957. – С. 156 – 172.

65. *Самофал С. А.* Климатические расы обыкновенной сосны (*Pinus silvestris*) и их значение в организации семенного хозяйства СССР / С. А. Самофал // Труды по лесному опытному делу. – М., 1925. – Вып. 1 (LXV). – С. 5 – 51.

66. Сільськогосподарський науковий комітет України: (1918 – 1927 рр.): збірник документів і матеріалів / УААН, ДНСГБ; уклад.: В. А. Вергунов, А. С. Білоцерківська, Б. К. Супіханов, С. Д. Коваленко; під заг. ред. М. В. Зубця, Ю. Ф. Мельника; наук. ред. В. А. Вергунов. – К., 2006. – 528 с. – порт; фото. – (Історико-бібліографічна серія "Аграрна наука України в особах, документах, бібліографії". Кн.14.).

67. *Ткаченко Б. В.* Опыт выращивания сеянцев тополей в Тростянецком производственно-показательном лесхозе / Б. В. Ткаченко. – Тростянец, 1957. – 6 с.

68. *Ткаченко М. Е.* Засуха и лесное опытное дело / М. Е. Ткаченко // Известия государственного института опытной агрономии. – 1925. – Т. 3. – № 1. – С. 33 – 36.

69. Трипольское лесничество // Труды по лесному опытному делу в России: Очерки по организации лесного опытного дела в России / под ред. проф. М. М. Орлова. – Петроград, 1915. – Вып. 57. – С. 67 – 72.

70. *Фальківський П.* Волога ґрунту та обіг води під нагірними дібровами Тростянецького дослідного лісництва / П. Фальківський. – Х.: Держтехвидав, 1931. – 15 с.

71. *Фурдичко О. І.* Першопостаті українського лісівництва : Нариси до лісової історії / О. І. Фурдичко, В. Д. Бондаренко. – Л. : ВАТ "БІБЛЬОС", 2000. – 370 с.

72. *Харитонович Ф. Н.* Дуб в степных условиях и его выращивание / Ф. Н. Харитонович. – М.;Л.: Гослесбумиздат, 1951. – 56 с.

73. *Харитонович Ф. Н.* Опыт облесения степей Заволжья / Ф. Н. Харитонович. – М.;Л.: Гослесбумиздат, 1949. – 72 с.

74. *Харитонович Ф. Н.* Способы создания защитных лесных полос / / Ф. Н. Харитонович – М.;Л.: Гослесбумиздат, 1949. – 59 с.

75. *Чернявский Д. Ф.* Краткий исторический опыт степного лесоразведения / Д. Ф. Чернявский // Труды по лесному опытному делу Украины. – Х., 1926. – Вып. 3. – С. 82 – 83.

76. *Шустов Б. О.* Допоміжні таблиці для розрахунків у лісовому господарстві. Т. 10. / Б. О. Шустов. – Х. : Держсільгоспвидав, 1933. – 124 с.

Prisyazhnyuk M. V.

DEVELOPMENT OF RESEARCHES IN FORESTRY AND FOREST MELIORATION IN THE UKRAINE IN THE EARLY XX CENTURY

Ministry of Agrarian Policy and Food of Ukraine

The main stages of formation and development of domestic forestry science are highlighted. Role of Ukrainian scientists in the development of scientific bases of forest management, in particular, the most appropriate methodology for establishing protective forest plantations in southern forest-poor regions of the Ukraine is shown.

К e y w o r d s : Ukraine, history, science, research, forestry, forest typology, forest melioration.

Присяжнюк М. В.

РАЗВИТИЕ ОПЫТНОГО ДЕЛА ПО ВОПРОСАМ ЛЕСОВОДСТВА И АГРОЛЕСОМЕЛИОРАЦИИ В УКРАИНЕ В НАЧАЛЕ XX СТ.

Министерство аграрной политики и продовольствия Украины

Освещены основные этапы становления и развития отечественной лесоводственной науки. Показана роль украинских ученых в разработке научных основ ведения лесного хозяйства, в частности, наиболее приемлемой методики создания защитных лесных насаждений в малолесных южных районах Украины.

К л ю ч е в ы е с л о в а : Украина, история, наука, опытное дело, лесное хозяйство, лесная типология, агролесомелиорация.

E-mail: dnsbg_uaaa@ukr.net

Одержано редколегією 19.03.2010 р.

УДК 630.001.1

В. П. ТКАЧ *

**НАУКОВІ АСПЕКТИ ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ ВІДТВОРЕННЯ ЛІСІВ
І СТАЛОГО ВЕДЕННЯ ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА**

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

Висвітлюються наукові проблеми, які потребують вирішення в комплексній реалізації ідеї сталого розвитку лісового господарства України. Обговорюються перспективні напрями лісівничих досліджень в Україні, що стосуються проблеми збереження та відтворення лісів.

Ключові слова: збереження та відтворення лісів, сталий розвиток лісового господарства, біорізноманіття.

Роль лісів на Планеті неупинно зростає. Це пов'язане з тим, що ліси є найпотужнішим фактором, що стабілізує на певному рівні функціональну організацію природних екосистем, посилює їхню стійкість до антропогенного впливу і змін клімату. На міждержавному рівні приймаються взаємопогоджені рішення стосовно збереження та відтворення лісів. Серед них Рамкова Конвенція ООН про зміну клімату (1992), Конвенція про охорону біологічного різноманіття (1992), Конвенція ООН по боротьбі з опустелюванням (1994), Європейська ландшафтна конвенція (2000), Рамкова конвенція про охорону та сталий розвиток Карпат (2003), Резолюції Міністерських конференції з питань захисту лісів у Європі (1991, 1993, 1998, 2003, 2007) тощо.

Проблеми, пов'язані зі збереженням та відтворенням лісів, а також з реалізацією принципів сталого ведення лісового господарства гостро постають і в Україні.

Зокрема одним із основних завдань, що визначено Концепцією реформування та розвитку лісового господарства України (2006), є доведення лісистості держави до оптимального рівня. Вирішення цієї важливої державної проблеми потребує проведення фундаментальних досліджень. Три-чотири століття тому лісистість України була значно вищою і сягала 40 %. Лише протягом ХУІІІ-ХІХ століть площа лісів унаслідок інтенсивного їх знищення зменшилася майже на третину. У повоєнний період лісистість України завдяки активним зусиллям лісівників стрімко зростає (з 9 до 15,7 %). Створення лісів за науково обґрунтованими технологіями сприяло закріпленню рухомих пісків Нижнього Придніпров'я, призупиненню ерозійних процесів у всіх природних зонах України.

Фундаментальні дослідження, проведені зокрема УкрНДЦЛГА, дали змогу визначити нормативи оптимальної (мінімально необхідної) лісистості для адміністративних районів, природних зон і загалом для України. Ці величини лісистості враховані в Державній цільовій програмі "Ліси України" на 2010 – 2015 рр., а також у відповідних обласних програмах розвитку лісового господарства.

Проте для досягнення необхідного рівня лісистості в державі необхідно не тільки додатково створити щонайменше 2,5 млн. га нових лісів, а й оптимізувати їх структуру, у т.ч. просторову. При створенні оптимальних за структурою нових лісів і захисних лісових смуг різного цільового призначення важливо не порушувати природні лукові й болотні угруповання, природну цілісність усіх компонентів екосистем – тваринного, рослинного світу, мікроорганізмів. Тому необхідно провести дослідження щодо типізації території України за якісними ознаками екологічних порушень агролісоландшафтів і диференційовано водозборам рік та типам ландшафтів розробити зональні системи лісомеліоративних заходів, удосконалити технології створення лісів різного цільового призначення для ефективного захисту земель від водної й вітрової ерозії, поліпшення стану водних ресурсів, попередження процесів опустелювання і збереження біологічного різноманіття.

Серйозне занепокоєння викликає стан захисних лісових смуг. Лісівничі заходи у них не проводяться. З кожним роком їх площа неупинно зменшується. В останні роки захисні лісові смуги майже не створюються. У зв'язку з ліквідацією агролісомеліоративних служб

* © В. П. Ткач, 2010

контроль за станом лісових смуг та їх облік не здійснюються. Механізм передачі земель для створення смуг є не досконалим і не сприяє ефективному вирішенню проблеми оптимізації захисної лісистості в державі.

Назріла гостра необхідність розробки Концепції агролісомеліорації в Україні на найближчий період та відповідної нормативно-правової бази щодо збереження та утримання лісомеліоративних смуг. Враховуючи європейський досвід, доцільно також розробити науково обґрунтований механізм економічного стимулювання створення лісів на розпайованих землях. Останнім часом точаться дискусії щодо доцільності створення нових лісів у Степу, оскільки зростання рівня лісистості у цій природній зоні призведе до збіднення фауністичного і флористичного різноманіття і загрожуватиме існуванню червонокнижних видів. Стосовно цього зазначимо, що лісистість Степу в минулі століття була у декілька разів більшою. Проте ліси росли тут не повсюдно, а лише на певних ділянках – переважно в долинах рік, ефективно захищаючи їх від замулення, а також у балках, пониззях, перешкоджаючи розвитку ерозійних процесів і деградації цінних ґрунтів. Спираючись на ідеї В. Докучаєва, Г. Висоцького, зважаючи на вкрай велику розораність земель, невпинне зменшення родючості ґрунтів, зникнення багатьох малих рік та ефективний меліоративний вплив лісів необхідно провести дослідження щодо уточнення нормативів лісистості й визначення оптимальної структури лісів і захисних лісових смуг різного цільового призначення (полезахисних, протиерозійних, прируслових, кольматуючих тощо), диференційовано типам ландшафтів. При удосконаленні нормативів оптимальної лісистості потрібно враховувати зміни соціально-економічних умов, та велику розораність земель України. Заліснювати слід лише ті землі, які є лісопридатними і не є в переліку об'єктів, як цінні фауністичні і флористичні комплекси, що підлягають чи можуть підлягати охороні.

При виконанні завдань, пов'язаних із лісовідновленням і лісорозведенням, необхідно враховувати розробки науки щодо лісокліматичного, лісогосподарського, лісонасінного та агролісомеліоративного районувань території України. У зв'язку зі змінами клімату доцільно провести поглиблені дослідження щодо уточнень і деталізації цих видів районувань, виділення в них дрібніших таксонів для якомога повнішого врахування локальних природних особливостей.

Лісівничою наукою на сьогоднішній час глибоко вивчені біоценотичні взаємозв'язки між лісовими породами, розроблені типи лісових культур диференційовано природним зонам і лісорослинним умовам. При створенні лісів, особливо в екстремальних природних умовах, необхідно застосовувати інтенсивні технології лісовідновлення. Для цього доцільно дослідити ефективність використання при вирощуванні садивного матеріалу та створенні лісів різноманітних стимуляторів росту, новітніх композиційних сумішей, суперабсорбентів, мінеральних і органічних добрив, сучасних препаратів із захисту лісових культур від бур'янів, комах і збудників хвороб. Нагальною є проблема, пов'язана із удосконаленням технологій створення лісів на великих згарищах. Необхідно також удосконалити технологію вирощування садивного матеріалу із закритою кореневою системою.

У сучасних умовах гостро постає проблема, пов'язана зі збереженням генетичного потенціалу лісів, їхнього біорізноманіття. На це зверталась особлива увага в ухваленій конференцією ООН з навколишнього середовища і розвитку в Ріо-де-Жанейро (1992) Програмі дій "Порядок денний на XXI століття". Необхідні ефективні заходи для охорони лісових екосистем *in situ*, біологічних і генетичних ресурсів *ex situ*. Ліси повинні створюватись із генетично покращеного насінневого і садивного матеріалу. Нині в Україні дуже добре розвинений селекційний напрям досліджень, пов'язаних із вирощуванням високопродуктивних лісів. У різних природних зонах за науково обґрунтованими рекомендаціями створені клоново-насінні лісові плантації (сосни, дуба, ялини, ялиці та інші) першого та частково другого рівнів, виведені цінні сорти та гібриди лісових порід, що вирізняються інтенсивним ростом. Цей напрям лісівничих досліджень має і в подальшому розвиватись та поглиблюватись, оскільки він створює умови для суттєвого підвищення

ефективності робіт з лісовідновлення і лісорозведення. Одночасно доцільно приступити до розробки наукових засад створення насінної бази господарсько-цінних лісових порід, де пріоритетним напрямом селекції має бути їх стійкість до несприятливої дії абіотичних і біотичних чинників. Особливо гостро ці проблеми постають для умов Степу. Необхідно поглибити фундаментальні дослідження щодо розгортання популяційних методів лісової селекції. Роботи у цьому плані вже розпочаті. Науковцями відібрані об'єкти збереження генофонду лісових деревних порід *in situ*, створено об'єкти збереження *ex situ* (банки клонів, колекції потомств популяцій і "плюсових" дерев). Необхідно також активізувати дослідження з мікроклонального розмноження цінних генотипів лісових порід, їх гібридів і біотехнологічні дослідження загалом. Біотехнологічні дослідження є вкрай важливими, оскільки дають змогу отримувати садивний матеріал для створення експлуатаційних швидкорослих плантацій зі скороченим терміном вирощування. Це відіграватиме важливу роль у задоволенні народногосподарського комплексу потреб у деревині, а також зменшенні енергетичної залежності держави.

При створенні енергетичних плантацій УкрНДІЛГА виведено низку цінних гібридів швидкорослих лісових порід, зокрема тополь і верб, а також інших порід, які успішно можуть використовуватися при створенні біоенергетичних плантацій.

У сучасних умовах гостро постає проблема, пов'язана з розширенням лісового природно-заповідного фонду у багатьох випадках при обґрунтуванні доцільності утворення об'єктів природно-заповідного фонду комплексно не враховуються всі функції (насамперед природоохоронні) лісових біоценозів, а також сучасний європейський досвід. Тому актуальними є дослідження щодо розробки об'єктивних критеріїв виділення об'єктів природно-заповідного фонду, особливо охоронних ділянок лісового фонду та обґрунтування оптимізованої їх мережі. Попередньо необхідно провести інвентаризацію таких об'єктів, дати науково обґрунтовану оцінку їх сучасного стану та виконуваних ними функцій.

Україна активно виконує міжнародні зобов'язання щодо впровадження в лісгосподарську практику принципів сталого розвитку. Розширюється площа сертифікованих лісів. Лісівничою наукою розроблено рекомендації щодо запровадження в Україні сертифікації лісів, а також проект критеріїв та індикаторів сталого ведення лісового господарства, практичне використання яких підвищує міжнародний імідж нашої держави.

У сучасних умовах зростає екологічна роль лісів. За результатами фундаментальних досліджень, проведених УкрНДІЛГА, встановлено, що внаслідок меліоративного впливу лісів збільшуються кількість опадів (на 32 – 25 %), сумарний річковий стік (до 15 – 20 %), що має особливо важливе значення для вододефіцитної степової природної зони, зростає урожайність сільськогосподарських культур (на 14 – 35 %), зменшується забруднення ґрунтів і ґрунтових вод, попереджаються ерозія ґрунтів і деградація ґрунтового покриву.

Завдяки тривалим стаціонарним дослідженням встановлені причини повеней у Карпатах. Виконуючи важливі гідрологічні функції, ліси навіть за 100 %-го залісення водозборів не могли попередити катастрофічні повені в Карпатах. Це свідчить про необхідність проведення комплексу гідротехнічних і науково-обґрунтованих меліоративних лісгосподарських заходів з метою зменшення негативних наслідків екстремальних природних явищ.

Активізація процесів ослаблення лісів, пов'язаних із антропогенним впливом, обумовлює необхідність розробки нової концепції поліфункціональної ролі лісів у сучасних умовах, яка б урахувала необхідність удосконалення нормативів природокористування для всіх рівнів управління і спиралася на чіткі діагностичні показники трансформації лісових екосистем залежно від їх структурно-функціональної організації та видів антропогенного впливу.

У сучасних умовах зростають не лише економічна, а й насамперед екологічна та соціальна роль лісів. Тому для прийняття науково обґрунтованих управлінських рішень стосовно лісових біоценозів необхідно провести глибокі дослідження щодо кадастрової оцінки лісів, яка б враховувала не лише сировинні їх ресурси, а й багатогранні екологічні та

соціальні функції. Актуальними мають бути також дослідження щодо вивчення динаміки структурних змін біологічного різноманіття лісових екосистем як показника їх стійкості, допустимого рівня антропогенного навантаження.

На значних площах в Україні ростуть соснові ліси, в яких часто виникають пожежі. Тому необхідно поглибити дослідження щодо розробки системи заходів, спрямованих на посилення стійкості лісів до пожеж.

Антропогенний вплив і зміни клімату впливають не тільки на енергетичні процеси та кругообіг речовин у лісових біоценозах. Вони обумовлюють також певні особливості розвитку збудників хвороб і комах, що призводить до погіршення стану й пригнічення росту лісів. Тому актуальними є дослідження, спрямовані на поглиблення фенологічної теорії динаміки чисельності лісових комах, розробку методів прогнозування розвитку шкідливих комах і збудників хвороб у сучасних умовах, а також удосконалення технологій захисту лісу від них з використанням новітніх препаратів. Все ще не вирішеною є проблема, пов'язана із захистом лісових культур від їх ушкодження коренегризами.

З метою реабілітації лісів, забруднених радіонуклідами й розробки науково-обґрунтованих систем господарювання в них доцільно поглибити дослідження щодо вивчення міграції радіонуклідів у лісових екосистемах і побудови моделей їх міграції.

Однією з важливих проблем, яку необхідно розв'язати у найближчій перспективі, є ведення лісового господарства на засадах сталого розвитку. Згідно з міжнародними, погодженими між державами принципами, це передбачає такий рівень лісогосподарювання, при якому будуть отримуватися максимальні екологічний, економічний та соціальний ефекти. В Україні відбуваються позитивні зрушення у реалізації ідеї сталого лісокористування. Тому еколого-ресурсний потенціал лісів неупинно зростає, а загальний запас деревини у лісах за останні 50 років зріс більш ніж у 2 рази. Обсяги створення лісів за останні роки суттєво перевищують площу щорічних суцільних зрубів. Використання у процесі лісокористування середнього приросту деревини не перевищує 50%.

Проте сучасний стан лісів України все ще недостатньо задовільний: використання лісами потенційної родючості ґрунтів рідко перевищує 70 %. На певних площах протікає негативна зміна порід і відбувається різке ослаблення деревостанів, особливо похідних ялиників Карпат, створених на місцях, придатних для формування букових і дубових деревостанів, а також сосняків, що ростуть на староорних землях, меліорованих землях Полісся, піщаних терасах Нижнього Дніпра, тощо. Все ще недостатньо широко впроваджуються поступові та вибіркові системи рубок, природоохоронні технології, в т.ч. у гірських умовах Карпат із використанням повітряно-трелювальних установок. Потребують подальшого дослідження проблеми, пов'язані з розробкою програмно-цілевих методів лісовирощування, екологічно орієнтованих технологій і систем лісогосподарських заходів, спрямованих на збереження і відновлення природних лісостанів, їх біологічного різноманіття, а також водозбірних засад організації та ведення лісового господарства, удосконалення різних систем головних рубок, рубок формування та оздоровлення лісу. Особливо гостро постає проблема, пов'язана з необхідністю удосконалення технологій проведення складних рубок – комплексних і комбінованих, а також ландшафтних рубок, які вперше започатковані в лісах України. Для цього необхідно розширити мережу активних стаціонарних дослідних об'єктів на всій території України.

Доцільно також поглибити дослідження щодо оптимізації віків стиглості (рубок) лісоутворювальних порід з урахуванням їх походження, функціонального призначення, бонітету й типів лісу.

Реалізації ідей сталого розвитку лісового господарства має базуватися на об'єктивній інформації стосовно сучасного стану лісів, яка все ще є недостатньою. Тому найближчим часом необхідно поглиблювати дослідження стосовно моніторингу лісів, запровадити національну інвентаризацію лісів. Це вимагає внесення відповідних змін та доповнень до нормативно-правової бази з ведення лісового господарства.

Необхідно також поглибити дослідження стосовно розробки проблемно-орієнтованої ГІС лісового господарства, науково-методичних принципів і технологій застосування аерокосмічного зондування лісів, програмних засобів для обліку лісових ресурсів із використанням сучасних електронних приладів і обладнання, розробки прогресивних технологій електронного обліку лісових ресурсів.

У сучасних умовах при вирішенні проблем збереження та відтворення лісів необхідно враховувати зміни клімату, що відбуваються на Планеті. Відомо, що ліси депонують вуглець і виділяють кисень, зменшують негативний вплив парникового ефекту.

Проведені лабораторією моніторингу та сертифікації лісів УкрНДІЛГА розрахунки з використанням сценарних моделей показали, що при створенні нових лісів в обсягах відповідно до Державної цільової програми "Ліси України" на 2010 – 2015 роки у їх фітомасі накопичуватиметься додатково до 20 млн.т. вуглецю. Ліси суттєво зменшують негативні наслідки парникового ефекту. Проте відповідні постанови та розпорядження уряду це не враховують. Тому необхідно внести зміни та доповнення, зокрема, до Постанови Кабінету Міністрів від 22.02.2006 р. № 206 "Про затвердження Порядку підготовки, розгляду, схвалення та реалізації проектів, спрямованих на зниження обсягу антропогенних викидів парникового ефекту".

Це дасть можливість Україні брати активну участь у реалізації відповідних проектів, а також у торгівлі одиницями зменшення викидів. Цьому також сприятиме використання створеного, зокрема в УкрНДІЛГА, банку даних щодо потенційних проектів спільного впровадження (згідно з вимогами Кіотського протоколу до Рамкової конвенції ООН "Про зміну клімату") та застосування схем "зелених інвестицій" у лісовому господарстві України. Тому необхідно поглибити дослідження щодо вивчення динаміки накопичення та втрат вуглецю у лісових екосистемах, моделювання, сценарного аналізу та прогнозування динаміки стану лісів, адаптаційних можливостей лісових екосистем до змін клімату. Результати цих досліджень мають бути покладені в основу розробки заходів щодо пом'якшення наслідків зміни клімату на ліси.

Висновки. Вирішення викладених наукових проблем та практична реалізація результатів досліджень сприятимуть не тільки посиленню багатогранних екологічних функцій лісів, а й нарощуванню їх ресурсного потенціалу.

Тkach V. P.

SCIENTIFIC APPROACHES TO SOLVING OF THE PROBLEM OF FOREST RENEWAL AND SUSTAINABLE FOREST MANAGEMENT

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

Scientific problems which must be solved in the complex implementation of idea of sustainable forest management in Ukraine are reported. Perspective areas of forest research in Ukraine on the problem of conservation and renewal of forests are discussed.

Key words: conservation and renewal of forests, sustainable forest management, biodiversity.

Тkach B. П.

НАУЧНЫЕ АСПЕКТЫ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ ВОССОЗДАНИЯ ЛЕСОВ И СБАЛАНСИРОВАННОГО ВЕДЕНИЯ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА

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

Освещаются научные проблемы, требующие решения в комплексной реализации идеи сбалансированного развития лесного хозяйства Украины. Обсуждаются перспективные направления лесоводственных исследований в Украине, относящиеся к проблеме сохранения и воссоздания лесов.

Ключевые слова: сохранение и воссоздание лесов, сбалансированное развитие лесного хозяйства, биоразнообразие.

УДК 502.4

Г. В. БОНДАРУК, М. А. БОНДАРУК, О. Г. ЦЕЛИЩЕВ *
НАУКОВІ КРИТЕРІЇ ВИЗНАЧЕННЯ ПРИРОДООХОРОННОЇ ЦІННОСТІ
ЛІСОВИХ ТЕРИТОРІЙ УКРАЇНИ

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

Наведено методологічні засади визначення природоохоронної цінності лісових територій України згідно із системою критеріїв, прийнятих на державному та міжнародному рівнях.

Ключові слова: біорізноманіття, природно-заповідний фонд, лісові екосистеми, лісові території, природоохоронна цінність, категорії охоронної цінності, біоекологічні, флористичні, фітоценотичні, ландшафтні, територіальні критерії оцінювання.

Оцінювання біорізноманіття лісів, визначення режимів їх охорони та лісокористування є загальносвітовою проблемою, у вирішенні якої беруть участь велика кількість міжнародних та національних організацій, зокрема таких як Секретаріат Конвенції ООН з біорізноманіття, Форум ООН з лісів, Міністерська конференція із захисту лісів у Європі, секретаріати інших міжнародних конвенцій із збереження біорізноманіття та/або його окремих компонентів. На світовому саміті із сталого розвитку в Йоганнесбурзі у 2002 р. та на Генеральній асамблеї ООН у 2005 р. було схвалено глобальну мету щодо досягнення до 2010 р. суттєвого зменшення втрат біорізноманіття. У зв'язку з цим 2010 р. оголошено ООН Міжнародним роком біорізноманіття з метою привернення уваги країн світу до нагальної проблеми збереження біотичної складової довкілля, яка є основою для існування людства на планеті. Для реалізації міжнародних угод у 1997 р. в Україні Кабінетом Міністрів України прийнято постанову "Про концепцію збереження біологічного різноманіття України" [26], а у 2000 р. – Закон "Про Загальнодержавну програму формування національної екологічної мережі України на 2000 – 2015 роки" [11]. Цим Законом, а також "Програмою перспективного розвитку заповідної справи в Україні" [27] передбачені основні напрями розвитку системи природно-заповідного фонду (ПЗФ) держави.

Наукові заклади України (Науково-дослідні інститути НАН України та НААНУ, вищі навчальні заклади) з часу їх створення традиційно займалися опрацюванням природоохоронних проблем. Починаючи з 70-х років минулого століття вчені проводили відповідні узагальнення. Вийшли друком три видання "Червоної книги України" [36 – 38], розроблено наукові основи, методологію, принципи визначення раритетності рослинних угруповань і на цій основі підготовлено "Зелену книгу" [13, 14, 41], розроблено перспективну мережу заповідних об'єктів [40], проведено фундаментальні флористичні та геоботанічні дослідження [28]. Нині функціонує секція Науково-технічної ради при Міністерстві охорони навколишнього природного середовища України, яка координує наукові дослідження у сфері збереження та використання біорізноманіття держави й визначає пріоритетні напрями досліджень. Основними проблемами існуючої системи збереження біорізноманіття визнано [10, 12]: неможливість формувати репрезентативну мережу природно-заповідних територій України внаслідок низького рівня їх вивчення (часткова чи повна відсутність або недоступність для аналітичного узагальнення інформації щодо існуючого біорізноманіття) та значної антропогенної трансформації ландшафтів; відсутність до недавнього часу і занадто загальний характер офіційного методичного забезпечення процедури виділення та проектування природно-заповідних територій України [25]; неузгодженість системи збору інформації про стан і тренди біорізноманіття в рамках природного існування об'єктів біорізноманіття – на рівні відповідних екосистем.

Актуальність досліджень обумовлена міжнародними зобов'язаннями України щодо збереження біорізноманіття та ведення лісового господарства на принципах сталого розвитку, суттєвою складовою якого є збереження біорізноманіття. Лісові екосистеми є найменш порушеними природними екосистемами в Україні і саме тому є найпоширенішими

* © Г. В. Бондарук, М. А. Бондарук, О. Г. Целіщев, 2010

об'єктами для заповідання. При цьому часто ігноруються інші функції лісу – захисні, рекреаційні та ресурсні, актуальність яких невинно зростає. Зокрема деревина є відновним джерелом енергії, використання якого надзвичайно важливе як для запобігання кліматичним змінам, так і для досягнення енергетичної незалежності. Водночас заповідання лісів з метою збереження біорізноманіття відбувається в Україні на підставі неповних даних, отриманих під час проведення фрагментарних досліджень, без застосування існуючих баз даних, без урахування інших (відмінних від природоохоронних) цінностей лісу. Об'єктивне оцінювання лісових екосистем з погляду їх цінності для збереження біорізноманіття має включати дослідження як екологічних функцій лісу, так і соціальних та економічних, згідно з принципами сталого розвитку. В основу дослідження покладено ідею ведення лісового господарства на принципах сталого розвитку, зокрема на питаннях екологічної складової ведення лісового господарства, впровадження якої сприймається дещо однобічно – переважно як заповідання великих лісових територій. Водночас Конвенцією з біорізноманіття [17] передбачається збереження біорізноманіття не лише шляхом створення територій, що охороняються, але й упровадженням сталого ведення лісового господарства, яке розглядається як екосистемний підхід до лісових екосистем.

Метою наших досліджень є розробка методології оцінювання природоохоронної цінності лісових територій.

Об'єкти досліджень – територіально-ландшафтні комплекси лісових масивів модельних лісгоспів.

Методи досліджень. Дослідження передбачено проводити з використанням інформаційно-аналітичних методів (при аналізі матеріалів обліку лісового фонду), лісівничо-таксаційних, геоботанічних, лісотипологічних, екологічних, ландшафтознавчих методів (при інвентаризації екосистемного біорізноманіття та комплексному оцінюванні біорізноманіття лісових екосистем). На основі аналізу існуючих баз даних можна буде отримувати попередню інформацію про цінність таксаційних виділів, кварталів, окремих лісових масивів для збереження біорізноманіття. Польова перевірка та аналіз отриманих матеріалів дадуть змогу робити остаточні висновки про сучасний стан лісового біорізноманіття, перспективність певних лісових ділянок щодо збереження біорізноманіття, а також визначати їх охоронний статус. При визначенні режимів охорони й охоронного статусу передбачається використання чинної нормативно-законодавчої бази України й міжнародних зобов'язань щодо збереження біорізноманіття та впровадження сталого ведення лісового господарства.

Проблема збереження природного різноманіття вирішується на державному та міжнародному рівнях шляхом створення заповідних територій різного призначення, режимів охорони й користування [12]. Природно-заповідний фонд (ПЗФ) становлять ділянки суші й водного простору, природні комплекси та об'єкти, що мають особливу природоохоронну, наукову, естетичну, рекреаційну та іншу цінність і виділені з метою збереження природної різноманітності ландшафтів, генофонду тваринного і рослинного світу, підтримання загального екологічного балансу та забезпечення фоновий моніторингу навколишнього природного середовища.

Існуюча мережа об'єктів ПЗФ України лише частково охоплює наявні генетичні ресурси. Це стосується й загалом фітоценофонду природних ландшафтів держави: в межах ПЗФ охороною охоплено лише близько половини синтаксонів її рослинності [3], зокрема лісових угруповань [24]. Тому мережу об'єктів ПЗФ України слід оптимізувати на науково обґрунтованих засадах [20].

Множина заповідних об'єктів ПЗФ будь-якої території, окресленої природними або адміністративними межами, утворює мережу заповідних об'єктів природного району, області, регіону тощо. Залежно від функціонального призначення, цінності, розмірів і особливостей режиму охорони заповідні об'єкти утворюють категоріальну структуру мережі ПЗФ району, області, регіону тощо. Об'єкти ПЗФ, розташовані на певній території, яку

виділено за адміністративними або природними критеріями, утворюють її територіальну структуру.

Питання оптимізації мережі об'єктів ПЗФ розглядаються з позицій підвищення її репрезентативності шляхом удосконалення її категоріальної й територіальної структури, а також шляхом забезпечення територіальної достатності [20, 22].

З метою створення гнучкішої системи заповідних об'єктів деякі дослідники вважають за необхідне удосконалювати категоріальну структуру ПЗФ, вводити нові категорії до існуючої класифікації [22, 23]. Міжнародним союзом охорони природи (МСОП) визначено серію категорій територій, що охороняються, побудовану на цілях управління ними.

КАТЕГОРІЯ Ia: природний заповідник із жорстким режимом заповідання: управління територією, що охороняється, здійснюється переважно для наукових досліджень (за українською категоризацією наближена до визначення категорії "біосферний заповідник").

Визначення: територія суші та/або моря, на якій знаходяться певні рідкісні або типові екосистеми, геологічні або фізіологічні ознаки та/або види, і яка придатна насамперед для наукових досліджень та/або екологічного моніторингу.

КАТЕГОРІЯ Ib: дика, незаймана територія: управління територією, що охороняється, здійснюється переважно з метою захисту дикої природи (за українською категоризацією – "природний заповідник").

Визначення: велика територія незміненої або незначно зміненої суші та/або моря, що зберегла свій природний характер і вплив, без постійного або значного населення, яка захищається і управляється з метою збереження її природного стану.

КАТЕГОРІЯ II: Національний парк: управління територією, що охороняється, здійснюється переважно для захисту екосистем і рекреації (за українською категоризацією – "національний природний парк").

Визначення: природна територія суші та/або моря, призначена для:

а) захисту екологічної цілісності однієї або більшої кількості екосистем для теперішнього та майбутніх поколінь;

б) виключення з експлуатації або користування, несприятливого з погляду виконання цілей, для виконання яких призначена ця територія;

в) забезпечення можливостей використання території для відвідувачів у духовних, наукових, освітніх і рекреаційних цілях, які мають бути екологічно та культурно сумісними з метою діяльності національного парку.

КАТЕГОРІЯ III: Пам'ятка природи: управління територією, що охороняється, здійснюється переважно для збереження особливих природних ознак (за українською категоризацією – "пам'ятка природи").

Визначення: територія, на якій знаходиться одна (або більше) особлива природна або природно-культурна ознака, котра є видатною або унікально-цінною у зв'язку із властивою їй рідкісністю, типовими або естетичними властивостями або культурним значенням.

КАТЕГОРІЯ IV: Територія управління біотопами/видами: управління територією, що охороняється, здійснюється переважно, для збереження шляхом господарського втручання (за українською категоризацією – "заказник").

Визначення: територія суші та/або моря, що є об'єктом активного втручання з господарськими цілями для забезпечення збереження біотопів та/або задовольняння вимог конкретних видів.

КАТЕГОРІЯ V: Суходільний або морський ландшафт, що охороняється: управління територією, що охороняється, здійснюється переважно для збереження суходільного або морського ландшафту й рекреації (за українською категоризацією – "регіональний ландшафтний парк").

Визначення: територія суші (часто разом із узбережжям і морем), на якій при взаємодії людини та природи упродовж часу створено особливу територію значної естетичної, екологічної та/або культурної цінності, часто з високим рівнем біорізноманіття. Збереження

такої традиційної взаємодії є життєво важливим для захисту, збереження та еволюції цієї території.

КАТЕГОРІЯ VI: Територія, що охороняється для отримання ресурсів: управління територією, що охороняється, здійснюється переважно для сталого використання природних екосистем (за українською категоризацією – "заповідне урочище").

Визначення: територія, що містить переважно незмінені природні екосистеми, на якій ведеться господарювання з метою забезпечення довготермінового захисту і збереження біорізноманіття, що одночасно дає змогу постачати природні продукти й виконувати екосистемні функції для задоволення потреб місцевого населення.

Питання територіальної достатності заповідних об'єктів залишається відкритим. До визначення їх конкретних розмірів існують різні підходи [5, 35 та ін.]. Мінімально достатньою вважається площа не менша 100 га [46]. Щодо розмірів природних заповідників думки багатьох науковців збігаються. Доцільним вважається відведення для охорони типових природних ландшафтів максимально великих територій – до десятків і сотень тисяч гектарів в одному масиві [6, 35]. Для збереження існуючого біорізноманіття окремих видонасичених територій рекомендується охоплювати заповідним режимом площі величиною навіть декілька тисяч квадратних кілометрів [45].

Пропонується при визначенні площі заповідних об'єктів враховувати мету заповідання, категорію, тип природної екосистеми, ступінь натуральності, керуватися біологічними, фітоценотичними, біогеоценотичними, екологічними, популяційними критеріями тощо [35, 47, 51]. Практичне застосування таких комплексних і масштабних критеріїв вимагає конкретних досліджень колективів досвідчених галузевих фахівців.

Удосконалення територіальної структури мережі заповідних об'єктів з метою оптимізації її репрезентативності рекомендується здійснювати шляхом нівелювання існуючих регіональних диспропорцій у кількості, площах і розташуванні різних типів резерватів і національних парків [46].

Під репрезентативністю (від англ. *representative* – представницький, типовий, характерний) розуміється показовість, характерність території у межах певного регіону. У перекладі з англійської цей термін трактується доволі широко, охоплює як типові, так і специфічні риси природних об'єктів [44]. Зокрема, мережа лісових заповідних об'єктів має репрезентувати на рівні кожного природного району найбільш значущі ландшафтні елементи, зональні, висотні й регіональні типи екосистем, основні синтаксономічні одиниці рослинності, місцезростання рідкісних і зникаючих лісових видів [2, 16, 34, 39], природні середовища високої біологічної цінності [6, 7, 33, 50], а також широкий спектр ґрунтово-гідрологічних і геохімічних відмін [20]. Базовим є положення, згідно з яким репрезентативна мережа заповідних об'єктів має охоплювати існуюче біорізноманіття природних екосистем і забезпечувати умови для їх подальшого розвитку. Пропонується оцінювати репрезентативність мережі заповідних об'єктів, а також її розвивати, застосовуючи різні підходи: географічний, ландшафтний, екологічний, біогеоценотичний, флористичний тощо [1, 4, 6, 29, 31, 32, 35].

Для визначення цінності територій як уключених у мережу ПЗФ, так і призначених до залучення, пропонуються критерії, що відповідають сучасному рівню наукового осягнення проблеми.

Наукові критерії визначення охоронної цінності лісових територій. Основними критеріями Міжнародної спілки охорони природи щодо відбору територій для створення природоохоронних резерватів різних типів визначено:

- збереження природного стану екосистем та їх спонтанної динаміки;
- збереження місць існування та місцезростань (у т. ч. – водних ресурсів);
- підтримання генетичного різноманіття;
- збереження традиційних ландшафтів як естетичної та культурної спадщини;
- збереження ресурсів, які відновлюються у природних системах;

- можливість проведення наукових досліджень;
- можливість розроблення заходів охорони для кожного типу резерватів.

Вважається, що природоохоронна цінність заповідної території прямо пропорційна багатству біоти, наявності рідкісних об'єктів і обернено пропорційна інтенсивності прямого антропогенного впливу. Залежить від репрезентативності заповідного комплексу, спроможності його автономно функціонувати [1, 3, 35].

На державному рівні основними критеріями щодо визначення природоохоронної цінності об'єктів і територій визнано флористичні, фауністичні, геоботанічні, біоценотичні та ландшафтні критерії [25], оскільки різні ієрархічні рівні організації живого покриву характеризуються різними механізмами підтримання біорізноманіття. Систему критеріїв для визначення природоохоронної цінності територій наведено у табл. 1.

Таблиця 1

Критерії для визначення природоохоронної цінності територій

Індекс	Критерій	Ознаки відповідності критерію
BE – Біоекологічні критерії		
BE-n	Природності	Екосистеми та біота території знаходяться у природному або майже природному (мало порушеному) стані
BE-ds	Видової різноманітності	Територія характеризується високим рівнем багатства та різноманітності флори й фауни (вищий за середній рівень для регіону загалом)
BE-dc	Ценотичної різноманітності	Територія характеризується високим рівнем (вищий за середній для регіону) багатства та різноманітності рослинних угруповань
BE-s	Унікальності та рідкісності біоти	Територія характеризується високою концентрацією ендемічних, реліктових і рідкісних видів та рослинних угруповань
BE-r	Репрезентативності	Біота території репрезентативна для відповідного біогеографічного регіону
L – Ландшафтні критерії		
L-n	Природності	Ландшафти території зберегли свій вигляд у природному або близькому до природного стані
L-u	Унікальності	На території наявні унікальні природні ландшафти
L-d	Ландшафтної різноманітності	На території трапляється значна кількість різних і контрастних видів ландшафтів або природних територіальних комплексів
L-r	Репрезентативності	Ландшафтна структура території є типовою для даного регіону
L-c	Культурного значення	Ландшафти території перетворені людиною та мають значну історико-культурну цінність
T – Територіальні критерії		
T-a	Достатність площі	Площа території достатня для виявлення її біоекологічного, функціонального, ландшафтного, історико-культурного значення у масштабі регіону
T-c	Територіальної цілісності	У межах ключової території цінні у біоекологічному або ландшафтному відношеннях ділянки представлені суцільним масивом, або у такому масиві є незначні за площею вікна антропогенно-змінених ділянок, або цінні ділянки розміщені неподалік одна від одної і просторово пов'язані у локальну екомережу

Базовими критеріями відбору особливо цінних територій є: ступінь природності території та її різноманіття (співвідношення площ корінних незмінених екосистем і ландшафтів, умовно корінних, напівприродних і антропогенних); рівень багатства різноманіття (визначаються на одиницю площі території ландшафтною областю або біогеографічною підпровінцією); рівень значення різноманіття (європейський, національний, регіональний і

локальний); рідкісність різноманіття (кількісний вираз трапляння певних комплексів різноманіття); представленість ендемічних, реліктових і рідкісних видів (кількість перелічених видів кожної групи для певної території); репрезентативність різноманіття й його типовість (визначаються за відношенням до територіальних одиниць біогеографічного рангу); повнота різноманіття (наявність максимально можливої повної представленості біорізноманіття для певного біогеографічного регіону); оптимальність розміру та природність меж (має забезпечувати підтримку нормального функціонування всього набору екосистем і трофічних ланцюгів); ступінь функціонального значення різноманіття (визначається за переважанням генетичної, екологічної, еволюційної, економічної, соціальної ролі різноманіття тощо); відповідність повній ландшафтній структурі.

Різні групи критеріїв відбору доповнюють одна одну, і жодна із цих груп не є самодостатньою. Водночас при виконанні конкретної роботи можливо віддати перевагу тій або іншій групі критеріїв, залежно від практичної потреби.

Як додаткові можуть використовуватися історичні критерії – дослідження історії господарського використання та природокористування території; популяційні критерії – дослідження популяцій типових і рідкісних видів тощо.

Флористичні (фауністичні) критерії. Флористичні (фауністичні) критерії – це особливості складу (набору) таксонів (насамперед видів) рослин і тварин певної території. Крім якісних (флора як список видів) і кількісних (флора як чисельність видів) характеристик видового різноманіття, флора може характеризуватися складом її географічних, біоморфологічних, екологічних елементів, тобто груп видів (типологічні елементи флори), які мають певні спільні ознаки. Це стосується й фауни. Флористичні та фауністичні критерії є одними з найважливіших для здійснення аналізу території. Необхідно відображати характерні, типові та унікальні риси флористичних комплексів для збереження генофонду не лише рідкісних, але й звичайних – фонових видів. Займаючи менше 6 % площі Європи, Україна володіє приблизно 35 % її біорізноманіття, причиною чого є розташування її території на перехресті багатьох природних зон і міграційних шляхів багатьох видів фауни. Сучасна різноманітність біоти України загалом налічує понад 70 тис. видів організмів [21], у тому числі 27 тис. видів рослин і 45 тис. видів тварин. Нині в Україні охороняються 542 види тварин і 826 видів рослин і грибів. У новому виданні Червоної книги України (2009 р.) [37] список рослин і грибів, які потребують охорони, збільшився на третину (35 %) порівняно з відповідним списком попереднього видання Червоної книги (1996 р.) [36]. У новому списку суттєво переважають судинні рослини (611 видів), хоча відсоток збільшення їх кількості порівняно з попереднім списком є меншим (лише 28 %). Мохоподібні представлені 46 видами (на 39 % більше, ніж у попередньому виданні), водорості – 60 (72 %), лишайники – 52 (48 %), гриби – 57 видами (кількість збільшена на 47 %) [37]. На сьогодні актуальним є створення регіональних Червоних книг [37]. Особливій охороні на території України, згідно з "Конвенцією про охорону дикої флори і фауни та природних середовищ існування в Європі", підлягають 56 видів рослин [15, 37]. За природоохоронним статусом види, відповідно до ст. 13 Закону України "Про Червону книгу України", розподілені за такими категоріями: зниклі (види, щодо яких відсутня будь-яка інформація про наявність їх в Україні у природі чи спеціально створених умовах); зниклі у природі (види, які зникли в Україні у природі, але збереглися у спеціально створених умовах або поза межами України); зникаючі (види під загрозою зникнення, для яких спостерігається зменшення ареалу або зниження чисельності, їх збереження є малоімовірним без усунення дії негативних чинників); уразливі (види, які у найближчому майбутньому можуть бути віднесені до категорії зникаючих, якщо триватиме дія чинників, які негативно впливають на стан їх популяцій); рідкісні (види, відомі з небагатьох місцезнаходжень, популяції яких характеризуються порівняно стабільними, хоча й низькими показниками); неоцінені (види, про які відомо, що вони можуть належати до категорії зникаючих, уразливих чи рідкісних, але ще не віднесені до жодної з цих категорій; у тому числі більш-менш широко розповсюджені в

різних регіонах України); недостатньо відомі (види, які слід у подальшому досліджувати і які не можна віднести до жодної із зазначених категорій у зв'язку з відсутністю необхідної достовірної інформації; у тому числі таксономічно критичні види). Зазначимо, що прийнята у Червоній книзі України категоризація не збігається з міжнародною категоризацією Міжнародного союзу охорони природи (МСОП).

Перелік і обґрунтування категорій оцінки раритетності видів розроблені Комісією виживання видів Міжнародного Союзу охорони природи і природних ресурсів (IUCN Species Survival Commission) ще у 1986 р. й модифіковані у 1994 р. (IUCN Red List Categories) [10]:

EX (Extinct) – зниклий: таксон вважається зниклим, коли немає сумнівів у тому, що його остання особина вимерла.

EW (Extinct in the Wild) – зниклий у дикій природі, тобто такий таксон, особини або популяції якого збереглися лише у культурі.

CR (Critically Endangered) – таксон, що знаходиться під критичною загрозою: вважається таким, якщо існує висока загроза зникнення у дикій природі у найближчому майбутньому, що визначається за такими ознаками: поширення популяції обмежується площею 10 – 100 км², а спостереження протягом 10-ти років або трьох поколінь підтверджують, що 80 % популяції є уразливими, вони містять не менше 250 дорослих особин.

EN (Endangered) – таксон, що знаходиться під критичною загрозою, хоч не належить до попередньої категорії, але його стан свідчить, що існує високий ризик його зникнення у дикій природі у недалекому майбутньому, що визначається за такими ознаками: поширення популяції обмежується площею 500 – 5000 км², а спостереження протягом 10-ти років або трьох поколінь підтверджують, що 50 % популяції є уразливими, вони містять не менше 2500 дорослих особин.

VU (Vulnerable) – уразливий, таксон, хоч не належить до попередніх двох категорій, але його стан свідчить, що існує високий ризик його зникнення у дикій природі у майбутньому, що визначається за такими ознаками: поширення популяції обмежується площею 2000 – 20000 км², а спостереження протягом 10-ти років або трьох поколінь підтверджують, що 20 % популяції є уразливими, вони містять не менше 10000 дорослих особин.

LR (Lower Risk) – таксон з низьким ризиком, він не належить до попередніх категорій, але його можна оцінити за такими трьома підкатегоріями:

cd (Conservation Dependent) – таксон залежної охорони, охороні підлягають місцезростання виду, або він знаходиться під особливою охороною до визначення ступеня загрози й віднесення його до попередніх категорій;

nt (Near Threatened) – близький до загрозливого, таксон, який не належить до залежної охорони, але який близький до уразливого;

lc (Least Concern) – таксон, найменше підлеглий охороні, який не належить до підкатегорій "залежної охорони" або "близький до загрозливого".

NE (Not Evaluated) – не оцінюваний таксон, для якого немає підстав бути віднесеним до наведених вище категорій.

DD (Data Deficient) – даних недостатньо.

Перевага цієї методики оцінювання стану збереження видів, що підлягають особливій охороні, очевидна. Наведена класифікація включає категорії, визначені кількісними значеннями найважливіших екологічних показників, а саме: площа поширення, км²; ступінь уразливості популяції, %; чисельність дорослих особин, яку вони містять тривалий період (десять років або протягом трьох поколінь).

Розбіжності у стандартах оцінки раритетності таксонів (табл. 2) можуть призвести до помилок при використанні соціологічних даних і прийнятті рішень щодо призначення охоронних заходів відповідного рівня.

Подібні проблеми мають реальний економічний зміст. Червонокнижні категорії мають давати чіткі орієнтири у виборі пріоритетних таксонів для здійснення практичних заходів з їхнього збереження, особливо в умовах жорстко обмежених наукових, фінансових і часових

ресурсів (це стосується України насамперед) і з урахуванням можливості залучення цілеспрямованої міжнародної допомоги. Тому необхідно користуватися міжнародними категоріями визначення охоронної цінності, а созологічні зведення та національні "Червоні книги" перевести на шкалу оцінок раритетності IUCN зразка 1994 р. [10].

Таблиця 2

Співвідношення різних шкал созологічного статусу таксонів

IUCN 1994р.	Червона книга України (1996 р.)	Червона книга України (2009 р.)	Закон "Про Червону книгу України"
EX	(0) зниклі	зниклі	зниклі
EW	–	зниклі в природі	зниклі у природі
CR	(I) зникаючі	зникаючі	зникаючі
EN			
VU	(II) уразливі	уразливі	уразливі
LRcd	(III) рідкісні	рідкісні	рідкісні
LRnt			
LRlc			
NE	(V) невизначені	неоцінені	невизначені
DD	(IV) недостатньо відомі	недостатньо відомі	недостатньо відомі
–	(VI) відновлені	–	–

Детальне флористичне дослідження території здійснюється з використанням традиційних методів і методик (у т. ч. методу конкретних флор, методу парціальних флор, кількісної оцінки місцевих популяцій окремих видів тощо).

Фітоценотичні (геоботанічні) критерії. Із флористичними критеріями відбору територій тісно пов'язані фітоценотичні. Флора та рослинність нерозривно інтегровані в одному рослинному покриві, та кожній елементарній (конкретній) флорі відповідає своя сукцесійна система рослинності, як закономірно організована система рядів природних змін рослинного покриву (сукцесійних рядів). Необхідно відбирати території таким чином, щоб охопити весь комплекс типових рослинних асоціацій лісового масиву відповідної одиниці геоботанічного районування, а також модельні ділянки з рідкісними та унікальними асоціаціями. Оцінювання раритетного фітоценофонду (у т. ч. лісоценофонду) з позицій созологічної цінності нині не має офіційно визначених міжнародних критеріїв, тому здійснюється з використанням системи діагностичних ознак фітоценозу, представлених у "Зеленій книзі України" [13, 14, 41]. За результатами созологічної оцінки проведено созологічну класифікацію лісів України і виділено раритетний ценофонд [13, 41]. Це надає можливість визначати типові, рідкісні та унікальні асоціації. Особлива увага приділяється територіям, розташованим на межі з іншими рослинними комплексами (лучними, болотними, чагарниковими тощо), для охоплення рослинності перехідних (екотонних) ділянок. Для повноцінного збереження сукцесійних рядів охоронятися мають їх найбільш уразливі стадії, ділянки яких є найбільш рідкісними та найменш стійкими. Для лісових типів рослинності це – субклімаксові та клімаксові стадії розвитку (приблизно відповідають пристиглим, стиглим і перестиглим віковим групам лісів).

Комплексна охорона екосистем (біогеоценотичний рівень) певного типу здійснюється у рамках міжнародних програм збереження різноманітності природних біотопів (NATURA 2000; CORINE, ECONET, EUNIS), які в Україні не набули належного розвитку. Певним чином цей недолік компенсує ідея охорони рідкісних і типових рослинних угруповань. Біоекологічну цінність лісових екосистем певної території [48] визначають за наявністю рідкісних видів (хорологічний, екологічний і біологічний аспекти), рідкісністю типів стацій (місцезростання) або синтаксонів, різними аспектами різноманіття або багатства (середня кількість видів у певних угрупованнях, складність їх вертикальної стратифікації, горизонтальної мозаїчності, вікової гетерогенності), ступенем штучності (протилежне до поняття "природності") екосистеми.

Для лісових екосистем пропонується враховувати спектр притаманних їм функцій: соціальних, господарсько-екологічних, ландшафтно-стабілізуючих, господарсько-сировин-

них, харчово-сировинних [1]. Здатність виконувати будь-яку функцію залежить від видового складу, віку, повноти, продуктивності лісового угруповання, що певною мірою залежить від умов місцезростання [1]. Чим ширший спектр ознак і їх амплітуд охоплюється лісовою екосистемою, тим більше функцій вона здатна виконувати, тим більш біологічно цінною вона є. Класичною морфологічною ознакою лісової екосистеми високої біологічної цінності вважається різноманітність горизонтальної структури рослинного покриву [49]. В умовах сучасного природокористування надзвичайного значення набувають питання оцінювання ступеня антропогенної деградації природних екосистем. Процес антропогенних змін, або синантропізація рослинності, супроводжується втратою її природних оригінальних флористичних і ценотичних особливостей, спрощенням структури угруповань, зниженням їхніх продуктивності та стабільності, зменшенням флористичного багатства та зміною деяких структурних показників флори, зниженням чисельності популяцій окремих видів, їх генетичного різноманіття [5, 7, 8, 18, 19]. Оцінювати ступінь антропогенного впливу на територію рекомендується за співвідношенням площ, зайнятих природними та синантропними рослинними угрупованнями [46]. Як показник рівня антропогенної деградації рослинного угруповання пропонується застосовувати значення частки синантропних видів у складі рослинного угруповання [9]. Таким чином, найціннішими лісовими об'єктами слід вважати території: а) що репрезентують мало змінені лісові угруповання, які за структурою наближені до клімаксових; б) де представлені різні варіанти лісових екосистем регіону.

Геоботанічне обстеження території проводиться з використанням традиційних методів: маршрутно-рекогносцирувальних, детально-маршрутних (територіальних) і стаціонарних.

Ландшафтні критерії. Ландшафтні критерії є визначальними для комплексного аналізу природних умов штучних адміністративних одиниць, вони враховують як сукупність фізико-географічної інформації, так і дані щодо антропогенної трансформації місцевості.

Ландшафтні критерії за сутністю є географічними критеріями, проте вони тісно корелюють з біологічними – флористичними та геоботанічними критеріями вибору територій. Особливо важливим є тісний зв'язок між показниками біорізноманіття та характеристиками просторової структури ландшафту, під якою розуміється кількісне співвідношення та просторове розподілення різних елементів ландшафту. Кожен достатньо великий природно-територіальний комплекс характеризується неоднорідністю ґрунтоутворюючих порід і гідрологічного режиму, а це спричиняє неоднорідність флори, рослинності та біоти загалом. У межах підпровінцій, округів, районів спостерігається внутрішня контрастність флор при наявності ландшафтів із контрастними умовами літології та рельєфу. Обсяг флори кожного ландшафту загалом відповідає елементарній (конкретній) флорі [42, 43]. Екологічна та флористична контрастність на внутрішньоландшафтному рівні (рівні урочищ і фацій) представлена низкою парціальних флор.

При аналізі просторової структури ландшафту досліджується співвідношення на різних його ділянках (виділах) природних та антропогенних елементів, а також наявність антропогенних екотонів. Природні елементи ландшафту – це угруповання та екосистеми із самостійним розвитком і саморегуляцією (у т.ч. у стадії самовідновлення), виконавці функції стабілізації екологічного балансу, незалежно від історії їх створення та використання. Тому до природних (хоча й перетворених) елементів ландшафту належать болота у стадії самовідновлення, водойми на місці торфових кар'єрів, більшість лісових масивів, значна частина луків після осушувальної меліорації тощо. Антропогенні елементи ландшафту об'єднує відсутність у них здатності до самовідновлення, внаслідок чого виникає потреба у здійсненні спеціалізованих витрат для підтримання їх у сучасному стані. Це – рілля, сади, городи, населені пункти, транспортні мережі, корисні копалини, а також території, на яких природний живий покрив не може бути відновленим без заходів з рекультивациі. Антропогенні екотони – це екосистеми (ділянки екосистем) на природних елементах ландшафту, які межують із антропогенними елементами останнього та фактично

постійно відчують їх вплив. Ширина зони впливу антропогенного елементу ландшафту на природний елемент може варіювати залежно від об'єкта та особливостей впливу.

Оцінювання просторової структури природності ландшафтів здійснюється за допомогою карти (планшету) з виділенням 5 типів структури ландшафту:

А – природні елементи ландшафту покривають усю територію, яка аналізується (90 – 100 %);

Б – природні елементи покривають територію (70 – 90 %), однак є антропогенні екотони вздовж комунікацій, меліоративних каналів тощо;

В – на території є як природні (30 – 70 %), так і антропогенні елементи ландшафту;

Г – на території переважають антропогенні ландшафти, серед яких є природні екосистеми (10 – 30 %);

Е – на території є лише антропогенні ландшафти (природних менше 10 %).

За природоохоронною цінністю території розподіляються на три групи:

– території, які характеризуються різноманітністю або унікальністю біоти;

– території, на яких добре збереглися природні ландшафти, що мають континентальну, національну або регіональну цінність;

– території, які є перетвореними людиною ландшафтами, що мають значну природничу та історико-культурну цінність.

Найбільшу природоохоронну цінність мають території, які задовольняють більшій кількості вищеназваних критеріїв. При цьому враховується загальний стан (поточний і прогнозований щодо можливості відновлення) природного рослинного покриву і тваринного світу регіону. Для таких регіонів, як, наприклад, Степова зона, де природний рослинний покрив майже повністю знищений, кожна ділянка з рослинністю, близькою до природної, має природоохоронну цінність. Для регіонів, на території яких природний рослинний покрив зберігся добре і має незначну фрагментованість, наприклад, на Поліссі, цінність території регламентується всім комплексом критеріїв і ознак.

Визначення оптимального режиму природокористування має відбуватися не на загальних позиціях для масштабних територій і класів угідь, а індивідуально для цілісних природних ділянок, виходячи з їх місця в екосистемному покриві та забезпечення стабільності останнього [30]. Тому за базовий рівень визначення природоохоронної цінності лісових територій прийнято локальний – лісові масиви, які формують дрібні й неділимі на ландшафтному рівні лісові екосистеми. За елементарну одиницю обстеження взято лісотаксаційний виділ. Такий підхід є передумовою узагальнень як типологічних (за лісотипологічними класифікаційними одиницями), так і просторових на регіональному, зональному та національному рівнях. Починаючи з локального рівня, інформацію можна узагальнювати також у господарських цілях за адміністративними одиницями господарств, адміністративних районів, областей та України.

Висновки. Базовими критеріями відбору особливо цінних територій є: ступінь природності території та її різноманіття; рівень багатства різноманіття; рівень значення різноманіття; рідкісність різноманіття; представленість ендемічних, реліктових і рідкісних видів; репрезентативність різноманіття й типовість різноманіття; повнота різноманіття; оптимальність розміру та природності меж; ступінь функціонального значення різноманіття; відповідність повній ландшафтній структурі. Різні групи критеріїв відбору доповнюють одна одну і жодна з цих груп не є самодостатньою.

Найбільшу природоохоронну цінність мають території, які задовольняють більшій кількості критеріїв відбору. При цьому враховується загальний стан (поточний і прогнозований щодо можливості відновлення) природного рослинного покриву і тваринного світу регіону.

За базовий рівень визначення природоохоронної цінності лісових територій узято локальний – лісові масиви, які формують дрібні й неділимі на ландшафтному рівні лісові екосистеми. За елементарну одиницю обстеження взято лісотаксаційний виділ. Такий підхід

є передумовою узагальнень як типологічних (за лісотипологічними класифікаційними одиницями), так і просторових на регіональному, зональному й національному рівнях.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Андриенко Т. Л. Социально-экологическая значимость природно-заповедных территорий Украины / Т. Л. Андриенко, П. Г. Плюта, Е. И. Прядко, Г. Н. Куркушиев. – К.: Наук. думка, 1981.– 156 с.
2. Андриенко Т. Л. Растительный мир Украинского Полесья в аспекте его охраны / Т. Л. Андриенко, Ю. Р. Шеляг-Сосонко. – К.: Наук. думка, 1983.– 217 с.
3. Андриенко Т. Рідкісні рослинні угруповання / Т. Л. Андриенко// Розбудова екомережі України. Програма розвитку ООН (UNDP). Проект "Екомережі".– К., 1999.– С. 61 – 64.
4. Андриенко Т. Л. Мережа регіональних ландшафтних парків України: наукові та організаційні основи створення /Т. Л. Андриенко, М. Л. Клестов, О. І. Прядко. – К., 1996.– 55 с.
5. Бурда Р. И. Антропогенная трансформация флоры / Р. И. Бурда. – К.: Наук. думка, 1991.– 168 с.
6. Генсирук С. А. Охрана лесных экосистем / С. А. Генсирук, Л. И. Гайдарова. – К.: Урожай, 1984.– 199 с.
7. Голубев В. Н. Состояние ценопопуляций редких, исчезающих и эндемичных видов растений в Горном Крыму и их охрана / В. Н. Голубев, Т. В. Русина. – Ялта, 1987.– 220 с.
8. Голубець М. А. Антропогенні зміни біогеоценологічного покриву в Карпатському регіоні / М. А. Голубець, І. І. Козак, М. П. Козловський та ін. – К.: Наук. думка, 1994.– 166 с.
9. Голубець М. А. Екологічна ситуація на північно-східному макросхилі Українських Карпат / М. А. Голубець, О. Г. Марискевич, М. П. Козловський та ін.– Львів: Поллі, 2001.– 164 с.
10. Дудкін О. В. Оцінка і напрямки зменшення загроз біорізноманіттю України / О. В. Дудкін, А. В. Єна, М. М. Коржнев та ін. . – К.: Хімджест, 2003.– 400 с.
11. Закон України "Про Загальнодержавну програму формування національної екологічної мережі України на 2000 – 2015 роки". 21 вересня 2000 року №1989-III// Урядовий кур'єр: Орієнтир.– №207.– 8 листоп., 2000 р.– С. 3 – 16.
12. Збереження біорізноманіття України (друга національна доповідь)/ Під загальною редакцією Я. І. Мовчана, Ю. Р. Шеляга-Сосонка. – К.: Хімджест, 2003.– 112 с.
13. Зелена книга України /під загальною редакцією члена-кореспондента НАН України Я. П. Дідуха.– К.: Альтерпрес, 2009.– 448 с.
14. Зеленая книга Украинской ССР: Редкие, исчезающие и типичные, нуждающиеся в охране растительные сообщества / Под общ. ред. Ю. Р. Шеляга-Сосонко. – К.: Наук. думка, 1987.– 216 с.
15. Каталог видів флори і фауни, занесених до Бернської Конвенції про охорону дикої флори і фауни та природних середовищ існування в Європі. – Вип. 1. Флора.– К.: Фітосоціоцентр, 1999.– 52 с.
16. Киселюк О. І., Клапчук В. М., Тимчук О. В. Сторінками Червоної книги / О. І. Киселюк, В. М. Клапчук, О. В. Тимчук. – Яремче, 2001.– 137 с.
17. Конвенція про охорону біологічного різноманіття // Сб. Междунар. конвенцій в області охорони окруж. среды. – Львов: Экоправо, 1999.– С. 243 – 256.
18. Костильов О. В. Рудеральна рослинність України// Синантропна рослинність України / О. В. Костильов. – К.: Наук. думка, 1992.– С. 116.
19. Костильов О. В. Синантропна рослинність як об'єкт геоботанічних досліджень / О. В. Костильов, В. А. Соломаха, Ю. Р. Шеляг-Сосонко // Синантропна рослинність України. – К.: Наук. думка, 1992.– С. 3 – 12.
20. Криницький Г. Т., Третяк П. Р. Охорона біорізноманіття: теоретичні і прикладні аспекти / Г. Т. Криницький, П. Р. Третяк // Наук. Вісник: Дослідження, охорона та збагачення біорізноманіття / Зб. наук.-техн. праць.– Львів: УкрДЛТУ, 1999.– Вип. 9.9.– С. 15 – 25.
21. Національна доповідь України про збереження біологічного різноманіття. Склад біоти України/ Під ред. Мовчана Я. І. та Шеляг-Сосонка Ю. Р. // Жива Україна. – 1988.– №6.– С. 10.
22. Олещенко В. Нормативно-правові підстави для розбудови екомережі України / В. Олещенко, Я. Мовчан, Г. Парчук // Розбудова екомережі України. Програма розвитку ООН (UNDP). Проект "Екомережі".– К., 1999.– С. 7 – 12.
23. Попович С. Ю. Созологічний аналіз лісової рослинності України (теоретичні засади, методологія, прикладні аспекти): Автореф. дис. ... докт. біол. наук / С. Ю. Попович. – Ялта, 1998.– 37 с.
24. Попович С. Ю. Фітоценофонд заповідників України// Роль охоронюваних природних територій у збереженні біорізноманіття / С. Ю. Попович, П. М. Устименко // Матер. конф. м. Канів, 8 – 10 верес. 1998 р.– Канів, 1998.– С. 97 – 99.
25. Про затвердження Методичних рекомендацій щодо розроблення регіональних та місцевих схем екомережі. Наказ Міністерства Охорони навколишнього природного середовища України від 13.11.2009 р. №604.
26. Про концепцію збереження біологічного різноманіття України. Постанова Кабінету Міністрів України від 12.05.97 р. №439.

27. Програма перспективного розвитку заповідної справи в Україні. Постанова Верховної Ради України №177/99-ВР від 22 вересня 1994 року.
28. Раритетний фітогенфонд західних регіонів України (созологічна оцінка й наукові засади охорони) / С. М. Стойко, П. Т. Яценко, О. О. Кагало та ін. – Львів: Ліга-Прес, 2004.– 232 с.
29. *Синиця Г. Б.* Географічний аналіз як основа созологічної оцінки рідкісних та зникаючих видів рослин Тернопільської області / Г. Б. Синиця, В. М. Черняк // Проблеми охорони генотипу природи Полісся: зб. наук. праць. – Луцьк: Надстир'я, 2001.– С. 118 – 120.
30. *Соболев Н. А.* Концепция биологического разнообразия в приложении к развитию сети природных резерватов Подмосковья / Н. А. Соболев // Чтения памяти проф. В. В. Станчинского. – Смоленск, 1992.– С. 19 – 21.
31. *Стойко М. М.* Карпатский государственный заповедник и необходимость улучшения его территориальной структуры / М. М. Стойко, Д. С. Саик, Д. Д. Сухарюк // Бот. журн. – 1985.– №10.– С. 1418.
32. *Стойко С. М.* Природно-заповідний фонд як заповідна біогеоценотична система / С. М. Стойко // Рослинність Карпатського заповідника. – К.: Наук. думка, 1982.– С. 5 – 22.
33. *Стойко С. М.* Экологические основы охраны редких, уникальных и типичных фитоценозов / С. М. Стойко // Ботан. журн.– №11.– С. 1574 – 1583.
34. *Стойко С. М.* Раритетні фітоценози західних регіонів України (Регіональна "Зелена книга") / С. М. Стойко, Л. І. Мілкіна, П. Т. Яценко та ін.– Львів: Поллі, 1998.– 189 с.
35. *Стойко С. М., Тасенкевич Л. О., Мілкіна Л. І. та ін.* Флора і рослинність Карпатського заповідника / С. М. Стойко, Л. О. Тасенкевич, Л. І. Мілкіна та ін. – К.: Наук. думка, 1982.– 219 с.
36. Червона книга України. Рослинний світ. – К.: Укр. енциклопедія ім. М. П. Бажана, 1996.– 602 с.
37. Червона книга України. Рослинний світ/ за ред. Я. П. Дідуха. – К.: Глобалконсалтинг, 2009.– 900 с.
38. Червона книга Української РСР. – К.: Наук. думка, 1980.– 447 с.
39. *Чорней І. І.* Судинні рослини з Червоної книги України на території Буковинських Карпат та їх охорона / І. І. Чорней, В. В. Буджак, В. О. Гаврилюк, О. І. Турлай // Заповідна справа в Україні. – 1998.– Т. 4., вип. 2.– С. 7 – 10.
40. *Шеляг-Сосонко Ю. Р.* Екомережа України та її природні ядра / Ю. Р. Шеляг-Сосонко, В. С. Ткаченко, Т. Л. Андрієнко, Я. І. Мовчан // Укр. ботан. журн. – 2005.– Т. 62, №2.– С. 142 – 158.
41. *Шеляг-Сосонко Ю. Р.* Зелена книга України. Ліси / Ю. Р. Шеляг-Сосонко, П. М. Устименко, С. Ю. Попович, Л. П. Вакаренко.– К.: Наук. думка, 2002.– 256 с.
42. *Юрцев Б. А.* Флора как базовое понятие флористики: содержание понятия, подходы к изучению / Б. А. Юрцев // Теоретические и методические проблемы сравнительной флористики. – Л.: Наука, 1987а. – С. 13 – 28.
43. *Юрцев Б. А.* Элементарные естественные флоры и опорные единицы сравнительной флористики / Б. А. Юрцев // Теоретические и методические проблемы сравнительной флористики. – Л.: Наука, 1987б. – С. 47 – 66.
44. *Яценко П. Т.* Репрезентативність природоохоронних об'єктів: критерії та рівні оцінки / П. Т. Яценко // Наук. Вісник УкрДЛТУ: Проблеми та перспективи розвитку лісового господарства: зб. н.-т. праць. – Львів: УкрДЛТУ, 1998.– Вип. 9.2.– С. 226 – 229.
45. *Brown K. S. Jr.* Estrategia otima para preservacao de patrimonios geneticos / K. S. Jr. Brown // Univ. Sao Paulo Inst. Geogr. Paleoclim.– 1979.– №4.– P. 1 – 7.
46. *Denisiuk Z.* Phytosociologie en tant que base scientifique pour la gestion des espaces proteges en Pologne / Z. Denisiuk, F. Gelinski // Phytosociologie et conservation de la nature. Colloques phytosociologiques. XV. Strasbourg, 1987.– Berlin-Stuttgart: J. Cramer, 1988.– P. 193 – 232.
47. *Higgs A. J.* Island biogeography theory and nature reserve design / A. J. Higgs // J. Biogeogr.– 1981.– N 2.– P. 117 – 124.
48. *Rameau J.-C.* Le reseau ecologique forestier / J.-C. Rameau // Phytosociologie et conservation de la nature. Colloques phytosociologiques. XV. Strasbourg, 1987.– Berlin-Stuttgart: J. Cramer, 1988.– P. 19 – 33.
49. *Rameau J.-C.* Phytosociologie et protection des milieux forestiers / J.-C. Rameau, P. Bricault // Phytosociologie et conservation de la nature. Colloques phytosociologiques. XV. Strasbourg, 1987.– Berlin-Stuttgart: J. Cramer, 1988.– P. 35 – 64.
50. *Rameau J.-C.* Protection de la flore et forestiere / J.-C. Rameau, J. Timbal // Revue Forestiere Francaise.– 1987.– №1.– P. 25 – 32.
51. *Schaffer M. L.* Minimum population sizes for species conservation / M. L. Schaffer // Bio Science.– 1981.– №2.– P. 131 – 134.

Bondaruk G. V., Bondaruk M. A., Tselishchev A. G.

SCIENTIFIC CRITERIA FOR DEFINITION OF NATURE CONSERVATION VALUES IN UKRAINIAN WOODLANDS

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

Methodological principles for definition of nature conservation values in Ukrainian woodlands according to criteria system accepted on National and international levels are presented.

Key words: biodiversity; natural protected areas; forest ecosystems; woodlands; nature conservation value; categories of protective value; bioecological, floristic, phytocoenotic, landscape, territorial criteria for assessment.

Бондарук Г. В., Бондарук М. А., Целищев А. Г.

НАУЧНЫЕ КРИТЕРИИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРИРОДООХРАННОЙ ЦЕННОСТИ ЛЕСНЫХ ТЕРРИТОРИЙ УКРАИНЫ

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

Представлены методологические принципы определения природоохранной ценности лесных территорий Украины согласно системы критериев, принятых на государственном и международном уровнях.

Ключевые слова: биоразнообразие, природно-заповедный фонд, лесные экосистемы, лесные территории, природоохранная ценность, категории охранной ценности, биоэкологические, флористические, фитоценологические, ландшафтные, территориальные критерии оценки.

Одержано редколлегією 19.03.2010 р.

УДК 504.6 (477.43/44):502.7

І. С. НЕЙКО¹, О. В. МУДРАК² *

ЛІСОТИПОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ МЕРЕЖІ РІВНИННОЇ ЧАСТИНИ УКРАЇНИ

1. Державне підприємство "Вінницька лісова науково-дослідна станція" УкрНДЦЛГА

2. Національний авіаційний університет (НАУ)

Наведено результати застосування лісотипологічних підходів до формування та оцінювання лісових ландшафтів як структурних елементів національної екологічної мережі.

Ключові слова: елементи екологічної мережі, лісотипологічне районування, типи лісу.

Ліси є найбільш продуктивними автотрофними екосистемами, які відіграють ключову роль у стабілізації компонентів біосфери. З огляду на це, збереження та відтворення лісових екосистем є пріоритетним напрямом формування екологічної мережі. Концепцію екомережі було запропоновано як єдину функціонально-просторову систему охорони природи, яка здатна протидіяти глобальному антропогенному впливу на біосферу. Завдання щодо збереження і відтворення біотичного різноманіття входять до глобальних стратегій й тактики виживання людства, які виявляються у плануванні й збалансованому використанні земельних, водних, лісових та ін. ресурсів [5].

Концепція формування екомережі почала інтенсивно розвиватися з початку 90-х років минулого століття, оскільки фрагментація заповідних територій не забезпечувала збереження їхнього біорізноманіття. Численні дослідження свідчать, що ізольовані охоронні території – це фрагментарні ділянки, які з часом втрачають біоландшафтне різноманіття й не можуть забезпечувати збереження біоти у перспективі. Тому виникла ідея створення сполучних територій (екологічних коридорів). Коридори мали ліквідувати острівний ефект і забезпечити взаємну підтримку популяцій та генетичний обмін між екологічними ядрами, розділеними аграрними й урбанізованими ландшафтами.

Для вирішення питань, які стосуються проектування й реалізації ідеї екомережі, потрібно було прийняти міждержавні рішення й реалізувати їх у рамках загальноєвропейського співробітництва. Формування екомережі передбачало створення певної територіальної системи з метою поліпшення умов для оптимізації навколишнього середовища та соціально-економічного розвитку регіону, підвищення природно-ресурсного потенціалу, збереження біоландшафтного різноманіття шляхом об'єднання об'єктів природно-заповідного фонду (ПЗФ) та інших територій, які мали особливу природоохоронну цінність [3].

Україна, відповідно до рекомендацій Всеєвропейської стратегії збереження біоландшафтного різноманіття з питань формування Всеєвропейської екологічної мережі як єдиної просторової системи територій країн Європи з природним або частково зміненим станом ландшафтів, прийняла "Загальнодержавну програму формування національної екологічної мережі на 2000 – 2015 рр." (21.09.2000 р.) та Закон "Про екологічну мережу України" (24.06.2004 р.). Згідно з прийнятими законодавчими актами, основною метою створення екомережі є загальне поліпшення стану довкілля, умов життєдіяльності людини через усунення антропогенної фрагментації біогеоценотичного покриву, створення його безперервності й функціональної цілісності та посилення за рахунок цього здатності живої природи до самовідновлення й саморегулювання [6].

Для припинення деградаційних процесів природного середовища, максимального відновлення природного каркасу й формування екобезпечного розвитку території України було розроблено проект екологічної мережі [3]. Каркасом національної екологічної мережі є території й об'єкти ПЗФ та інші території, які мають особливу цінність з погляду збереження біорізноманіття. Станом на 01.01.2008 р. до ПЗФ України належали 7346 об'єктів загальною площею близько 2990,0 тис. га, з них лісові заповідні об'єкти становили близько 80 % [7].

* © І. С. Нейко, О. В. Мудрак, 2010

В Україні мережа природно-заповідних територій як основа екологічної мережі формувалася здебільшого на основі геоботанічних підходів, у основу яких покладено виділення об'єктів за основним типом рослинності. Нині простежується тенденція до комплексного й репрезентативного підходу щодо виділення компонентів екомережі [5]. Тому, сучасні теоретико-методологічні аспекти формування національної екологічної мережі – проектування, створення, розширення, організація та охорона природних комплексів мають бути генетично пов'язані з розробленими класифікаціями природних екосистем, які становлять основу екомережі. Зважаючи на те, що більшість ключових територій представлені типовими лісовими об'єктами, доцільно використовувати лісотипологічні підходи до оцінювання компонентів екомережі та її розбудови.

На наш погляд, важливими елементами лісотипологічного напрямку розвитку національної екомережі є:

- застосування принципів лісотипологічного районування при формуванні національної екологічної мережі (представлення у компонентах екомережі усіх лісотипологічних областей, районів, секторів і характерних для них типів лісу);
- оцінювання лісотипологічного різноманіття об'єктів екомережі з урахуванням наявних зональних, азональних та інтразональних типів лісу;
- аналіз продуктивності лісостанів та ефективності використання лісотипологічного потенціалу у межах ключових територій;
- оцінювання антропогенних змін лісової рослинності ключових територій із визначенням типів деревостанів (корінні, похідні);
- запровадження методів лісотипологічного оцінювання територій, які підлягають подальшому відновленню лісової рослинності.

Нами проведено аналіз розташування компонентів екомережі у розрізі лісотипологічного районування рівнинної частини території України. На рис. 1 показано проект розбудови національної екомережі [3] з наведеними межами лісотипологічних областей, районів і секторів. Як приклад, для області свіжого грудю наведено перелік об'єктів екомережі (таблиця).



Рис. 1 – Проект формування національної екомережі й лісотипологічне районування території України

Перелік структурних елементів національної екомережі у розрізі лісотипологічного районування для області свіжого ґруду

Лісотипологічний район	Лісотипологічний сектор	Структурні елементи національної екологічної мережі	
		національний рівень, позначення	
		ключові території	сполучні території
1	2	3	4
4. Дніпровський, свіжих ґравових дібров	4.1 Подільський	Частина Хмельницькі Товтри (8 – 1 КН*), Дністерська (КМ), Мурафські Товтри (КН), частина Подільсько-Поліської й Середньобузької (КН) – перспективних	Дністерська (7 – 10 СН), Бузька (СН)
	4.2 Прикарпатський	Коростишівська (9 – 3 КН), частина Чорнобильської (9 – 2 КН, Житомирська обл.), Чорнобильська (11 – 1 КН, Київська обл.), Кременчуцькі плавні – перспективна (КН)	Поліська і Галицько-Слобожанська (СН)
	4.3 Лівобережний	Ічнянська (12 – 4 КН) та Нижньосульська – перспективна (КН)	Дніпровська (12 – 1 СН)
5. Слобожанський свіжих ясеневоліпових дібров	5.1 Ворскло – Псельський	Диканська (КН) – перспективна	Галицько-Слобожанська (СН)
	5.2 Придонецький	–	частина Поліської, Галицько-Слобожанської, Сіверсько-Донецької (СН)

Продовж. табл.

Лісотипологічний район	Лісотипологічний сектор	Структурні елементи національної екологічної мережі	
		регіональний рівень, позначення	
		ключові території	сполучні території
1	2	5	6
4. Дніпровський, свіжих ґравових дібров	4.1 Подільський	Новоушицька (8 – 2 КР), Мурафська, Лядівська, Рівська – перспективні (КР)	Частини Іванківської (7 – 8 СР), Сокирянської (7 – 9 СР), Гораївсько-Рудковецької (8 – 7СР), Товтрової, Рівсько-Мурафської (СР)
	4.2 Прикарпатський	Ладизинсько-Губникська (КР) – перспективні	Частина Надслучансько-Коростишівської (9 – 3 СР), Коростишівсько-Дніпровська (9 – 5 СР, Житомирська обл.), Коростишівсько-Дніпровська (11 – 1 СР, Київська обл.)
	4.3 Лівобережний	Міжрічинська (12-КР)	Київсько-Страхолиська (11 – 2 СР), Київсько-Остерська (11 – 3 СР), частина Деснянської (12 – 3 СР), Остерсько-Ічнянсько-Роменської (12 – 4 СР) і Сновсько-Удайської (12 – 5 СР)
5. Слобожанський свіжих ясеневоліпових дібров	5.1 Ворскло – Псельський	Деснянська (КР) – перспективна	частина Сновсько-Удайської (12 – 5 СР), Деснянської (12 – 3 СР), Остерсько-Ічнянсько-Роменської (12 – 4 СР)
	5.2 Придонецький	–	–

*Примітка. КМ – ключова територія міжнародного рівня, КН – ключова територія національного рівня, КР – ключова територія регіонального рівня, СН – сполучна територія національного рівня, СР – сполучна територія регіонального рівня.

За лісотипологічним районуванням території України, Поліський коридор національного рівня перетинає такі лісотипологічні області: область вологого ґруду (лісотипологічні райони – 2.1, 3), область свіжого ґруду (лісотипологічні райони – 4.2, 4.3, 5.1). Галицько-Слобожанський екологічний коридор перетинає область мокрого ґруду (лісотипологічний сектор 1), вологого ґруду (лісотипологічний сектор 2.3) та свіжого ґруду (лісотипологічні сектори 4.1, 4.2, 4.3, 5.1, 5.2).

Використовуючи зведену схему формування національної екомережі в досліджуваному нами Дніпровському й Слобожанському лісотипологічному районах виділено 5 ключових територій національного рівня, 1 ключову територію регіонального рівня, 2 сполучні території національного рівня, 13 сполучних територій регіонального рівня [3].

У Подільському та Прикарпатському лісотипологічних секторах Дніпровського лісотипологічного району свіжих грабових дібров нами запропоновано виділити на перспективу такі ключові території: Дністерську (18,2 тис. га) міжнародного рівня, Подільсько-Поліську (46 тис. га), Середньобузьку (16,7 тис. га), Мурафські Товтри (26,3 тис. га) національного рівня, Рівську (2 тис. га), Ладжинсько-Губницьку (6,5 тис. га), Мурафську (3,5 тис. га), Лядівську (3,5 тис. га) регіонального рівня, а також сполучні території Середньобузьку (Бузьку, 164 тис. га), Дністерську (75 тис. га) національного рівня, Гораївсько-Рудковецьку (12,7 тис. га), Товтрову (42,6 тис. га), Рівсько-Мурафську (27,8 тис. га), Гнилоп'ятсько-Собську (30,5 тис. га) регіонального рівня у межах Хмельницької і Вінницької областей [2].

У межах Прикарпатського і Лівобережного лісотипологічних секторів Дніпровського лісотипологічного району свіжих грабових дібров нами запропоновано виділити на перспективу ключові території національного рівня: Кременчуцькі плавні та Нижньосульську, що сполучатимуться Дніпровським національним меридіональним екологічним коридором (Полтавська область). У межах Ворскло-Псельського лісотипологічного сектора Слобожанського лісотипологічного району свіжих ясеневоліпових дібров пропонується на перспективу виділити Диканську ключову ділянку національного рівня (Полтавська область) і Деснянську ключову ділянку регіонального рівня (Чернігівська область).

Придонецький лісотипологічний сектор у проекті зведеної схеми формування національної екомережі поки що не представлений. Тому роботи щодо виділення структурних елементів національної екомережі слід продовжувати як на національному й регіональному, так і на локальному рівнях.

Значна частина сполучних територій характеризуються суттєвим антропогенним порушенням. Екологічні коридори національного рівня: Поліський і Галицько-Слобожанський (широтні) та Дністровський, Бузький, Дніпровський і Сіверсько-Донецький (меридіональні), які проходять через зону Полісся та Лісостепу, більшою мірою мають бути представлені типовими лісовими ландшафтами. Проте внаслідок значного антропогенного порушення ці території слід відтворювати. У цьому контексті розширене відтворення лісостанів як основних структурних елементів екомережі доцільно проводити у розрізі встановлених типів лісу для областей, районів і секторів.

Щодо підходів до визначення особливо цінних лісових масивів у межах ключових територій екологічної мережі нами запропоновано схему (рис. 2).

При визначенні особливо цінних лісових масивів (біоцентрів) у структурі національної екомережі доцільно встановити лісотипологічну область, район і сектор. У межах цих лісотипологічних одиниць і запроектованих елементів екомережі, зокрема сполучних і ключових територій необхідно визначити макрокомплекс типів лісу та їх різноманіття. Об'єкти екологічної мережі мають представляти найширший список типів лісу (у т. ч. азональних та інтразональних), перелік яких встановлено для певних лісотипологічних секторів. Наявність найширшого різноманіття типів лісу у межах ключових об'єктів екомережі не завжди дає змогу вважати лісостани найціннішими, оскільки вони можуть бути значною мірою антропогенно зміненими (похідними) або характеризуватися незадовільною генетико-селекційною структурою. Тому наступними етапами оцінювання лісових масивів мають бути визначення типів деревостанів та аналіз їх генетико-селекційної структури.

З огляду на викладений хід оцінювання лісових масивів, які мають відігравати ключову роль у збереженні біорізноманіття територій, критеріям такої оцінки відповідають більшість об'єктів збереження генофонду деревних порід *in situ*, зокрема генетичні резервати, плюсові насадження та плюсові дерева. Такі об'єкти, виділені із метою збереження й розширеного відтворення генетичного фонду популяцій основних лісоутворювальних порід, є найцінні-

шими у генетико-селекційному відношенні лісостанами. Ці об'єкти мають відігравати ключову роль у формуванні екомережі та насамперед входити до природних ядер.

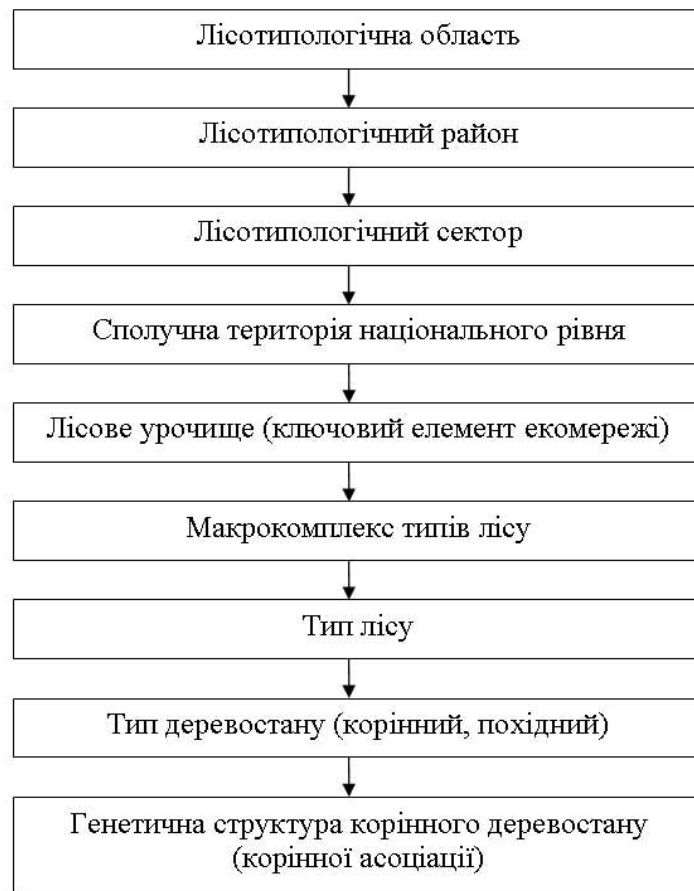


Рис. 2 – Схема визначення особливо цінних лісових масивів (біоцентрів) у межах ключових територій національної екомережі

При розбудові екомережі, зокрема відтворення лісових екосистем, які мають входити до екологічних коридорів, доцільно застосовувати допоміжні елементи лісотипологічної оцінки, зокрема для встановлення типів лісу територій, які підлягають залісенню: рельєф, механічний і хімічний склад ґрунту тощо. Такі дослідження необхідні з огляду на формування оптимального складу насаджень при залісенні територій і відповідності новосформованих лісостанів типам лісорослинних умов і типам лісу. Лісорозведення на сполучних і відновлюваних територіях доцільно проводити на генетико-селекційних засадах з урахуванням селекційної цінності садивного матеріалу.

Буферні зони насамперед мають бути представлені найменш трансформованими територіями. На Поліссі та Лісостепу до них доцільно включити лісові масиви з обмеженим господарським використанням. У межах особливо цінних лісових масивів, які входять до ключових об'єктів екомережі, до буферних зон слід включити частини лісових масивів, які межують із відкритими просторами, зокрема узлісся. При відведенні до природного ядра лише частини лісового масиву до буферних зон доцільно відводити ділянки лісу на відстані до 100 м навколо ядра. У цьому випадку можна скористатися "Настановами із лісового насадництва", де визначені особливості створення буферних зон навколо генетичних резерватів.

Висновки. Зважаючи на те, що більшість об'єктів екомережі представлені типовими лісовими формаціями, виникає доцільність застосування основних лісотипологічних підходів щодо їх формування. У цьому аспекті важливими є: основи лісотипологічного районування території, розроблений кадастр типів лісу, існуючі методики ідентифікації та оцінювання лісотипологічних одиниць.

Об'єкти екомережі, які зосереджені у зоні поширення лісів, мають представляти усі лісотипологічні області, райони, сектори, а також типи лісорослинних умов і характерні для них типи лісу. При оцінюванні ключових територій екомережі доцільно визначати:

- макрокомплекс типів лісу, поширення зональних, а зональних та інтразональних типів;
- оцінку типів і продуктивності деревостанів;
- оцінку ступеня біорізноманіття;
- результати аналізу селекційної структури лісових популяцій.

Особливості лісотипологічного районування та наведений порядок визначення цінності лісових масивів слід використовувати також при подальшій розбудові екологічної мережі та створенні ключових і сполучних територій.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Воробьев Д. В. Типы лесов Европейской части СССР / Д. В. Воробьев. – К.: Изд-во АН УССР, 1953. – 452 с.
2. Екологічна безпека Вінниччини. Монографія / За заг. ред. Олександра Мудрака. – Вінниця : ВАТ "Міська друкарня", 2008. – 456 с.
3. Науковий звіт з виконання науково-дослідної роботи "Підготовка проекту Зведеної схеми формування екомережі України (перший етап)". – К., 2008. – 127 с.
4. Остапенко Б. Ф. Лісова типологія. Ч. 2. / Б. Ф. Остапенко, В. П. Ткач. – Х. : Майдан, 2002. – 204 с.
5. Попович С. Ю. Природно-заповідна справа: Навчальний посібник / С. Ю. Попович. – К. : Арістей, 2007. – 480 с.
6. Природоохоронне законодавство України. – <http://www.rada.gov.ua>.
7. Сучасний стан територій та об'єктів природно-заповідного фонду України на початку 2008 року // Безпека життєдіяльності. – № 5 – 6. – 2008. – С. 6 – 11.

Neyko I. S.¹, Mudrak O. V.²

FOREST TYPOLOGICAL ASPECTS OF FORMING OF THE NATIONAL ECOLOGICAL NETWORK IN THE PLAIN PART OF UKRAINE

1. State Enterprise "Vinnitsa Forest Research Station" of URIFFM

2. National Aviation University (NAU)

Results of application of forest typological approaches to formation and evaluation of forest landscapes as structural elements of national ecological network are presented.

К е у w o r d s : elements of ecological network, typological division into districts, forest types.

Нейко И. С.¹, Мудрак О. В.²

ЛЕСОТИПОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СЕТИ РАВНИННОЙ ЧАСТИ УКРАИНЫ

1. Государственное предприятие "Винницкая лесная научно-исследовательская станция" УкрНИИЛХА

2. Национальный авиационный университет (НАУ)

Приведены результаты применения лесотипологических подходов к формированию и оценке лесных ландшафтов как структурных элементов национальной экологической сети.

К л ю ч е в ы е с л о в а : элементы экологической сети, лесотипологическое районирование, типы леса.

Одержано редколегією 19.03.2010 р.

УДК 630*182*59:630*68

М. І. БУКША¹, В. Ю. ЯРОЦЬКИЙ¹, М. О. ЯРОЦЬКА² *

ХАРАКТЕРИСТИКА ЛІСОВОЇ РОСЛИННОСТІ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ "ГОМІЛЬШАНСЬКІ ЛІСИ" ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ ВИБІРКОВО-СТАТИСТИЧНОЇ ІНВЕНТАРИЗАЦІЇ ЛІСІВ

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

2. Інститут ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України

За даними вибірково-статистичної інвентаризації національного природного парку "Гомільшанські ліси" проаналізовано типологічну структуру лісових земель, зміни деревостанів, фітоценотичну різноманітність лісів і зроблено аналіз флори за ценотопом і гігروتопом, охарактеризовано синантропну складову флори. Ключові слова: вибірково-статистична інвентаризація лісів, національний природний парк "Гомільшанські ліси", тип деревостану, синтаксономічна різноманітність, флористичний аналіз.

Невпинне зростання антропогенного впливу на довкілля зумовлює необхідність детального вивчення лісової рослинності як основи збереження біологічного різноманіття лісів. Збереження біорізноманіття лісів та збалансоване використання лісових ресурсів є важливою умовою підтримання рівноваги у навколишньому середовищі. Вивчення лісової рослинності, проведення інвентаризації та моніторингу лісів на територіях природно-заповідного фонду необхідні для створення відповідних електронних карт і баз даних, які складають основу при плануванні природоохоронних заходів, визначенні напрямів ведення лісового господарства на екологічних засадах, а також при здійсненні контролю господарської діяльності.

Національний природний парк "Гомільшанські ліси" (скорочено НПП), який розташований у Зміївському районі Харківської області, є одним з унікальних природних комплексів Лівобережної України. НПП було створено відповідно до указу Президента України від 6 вересня 2004 року № 1047/2004 з метою збереження, відтворення та раціонального використання типових та унікальних лісостепових природних комплексів. НПП займає площу 14314,8 га, з яких у постійне користування парку передано 3392,4 га. Територія, яка передана НПП у постійне користування, поділяється на заповідну зону (ЗЗ) – 3672,5 га, зону регульованої рекреації (ЗРР) – 4208,4 га та зону стаціонарної рекреації – 221,4 га. Решта площі (6212,5 га) належить до господарської зони.

Територією НПП протікає р. Сіверський Донець. Більша частина НПП, яка знаходиться на правому березі, представлена широколистяними лісами. Заплавні ліси розташовані переважно на лівому пологіму березі, на лівобережній терасі – соснові бори. У нагірній частині НПП розповсюджені сірі й темно-сірі лісові суглинисті ґрунти, у прирусловій і притерасній частинах заплави – лучно-болотні солонцюваті й лучно-поверхнево солонцюваті важко суглинисті ґрунти [8, 20]. Для території, на якій розташований НПП, характерний помірно теплий клімат з перемінним зволоженням.

Вибірково-статистичну інвентаризацію на території НПП "Гомільшанські ліси" було розпочато у рамках діяльності лабораторії моніторингу і сертифікації УкрНДЦЛГА. Інвентаризацію проводили двома циклами – перший цикл було реалізовано у 2005 році, другий – у 2009 році. Інвентаризації ґрунтувалася на вибірково-статистичних методах обстеження лісів [21]. Детальними дослідженнями було охоплено територію, яка надана у постійне користування НПП (рис. 1). Ця територія представлена переважно нагірними дібровами та заплавними лісами.

Для збору польових даних з інвентаризації лісу і проведення аналізу зібраної інформації використовували технологію Field-Map (<http://www.fieldmap.cz>), що об'єднує вимірювальні електронні прилади та польову географічну інформаційну систему (ГІС) у мобільний приладово-технологічний комплекс, який працює під управлінням програмного забезпечення Field-Map. Ця технологія надає широкі та гнучкі можливості для збору й аналізу даних

* © М. І. Букша, В. Ю. Яроцький, М. О. Яроцька, 2010

інвентаризації, проведення моніторингу лісів, а також дає змогу ефективно проводити дослідження на територіях природно-заповідного фонду (ПЗФ) [3].

На пробних ділянках площею 500 м² за методиками інвентаризації, уніфікованими міжнародним союзом лісових дослідних організацій (IUFRO) [21], проводили детальне картування дерев і поновлення, здійснювали опис підліску, травостою, визначали фізико-географічні умови, характер рельєфу та низку інших показників [1, 21]. У 2009 році під час повторної інвентаризації було описано 116 ділянок, на 69 з яких здійснено детальну характеристику рослин підліску і трав'яного ярусу.

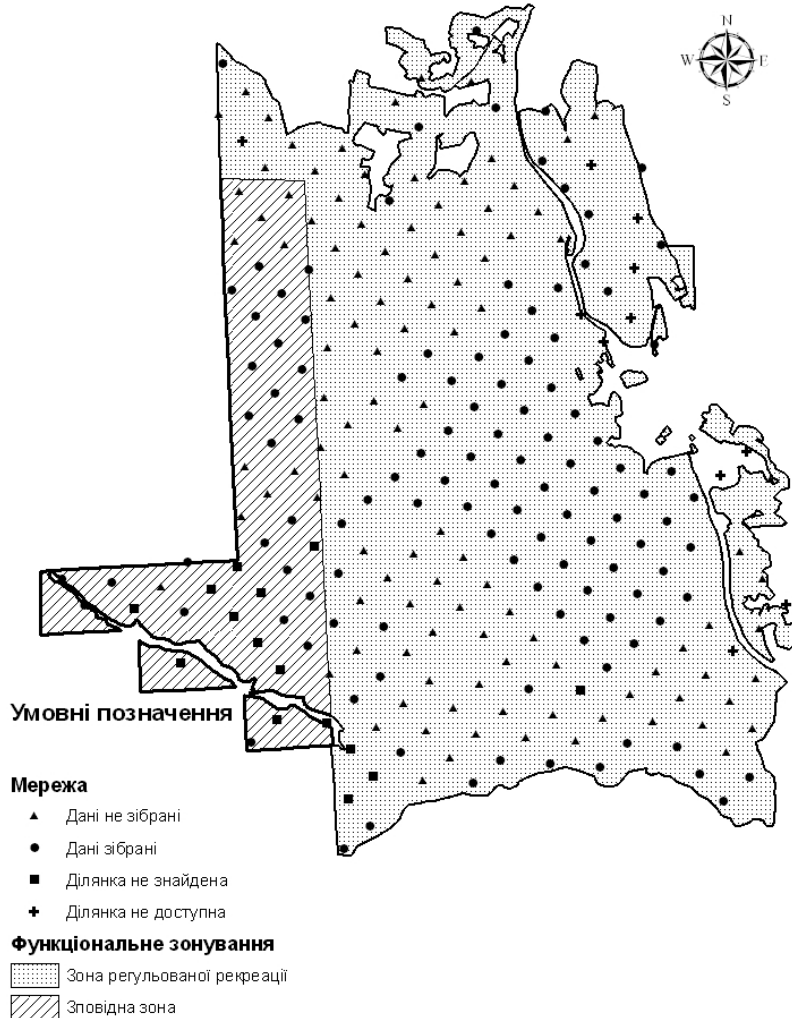


Рис. 1 – Схема розташування ділянок інвентаризації на території НПП "Гомільшанські ліси" за станом на 2009 р.

Для проведення обробки матеріалів та аналізу даних були розроблені підпрограми Field-Mar для автоматизації розрахунків (скрипти), а також запити до бази даних для проведення агрегації даних. Також використовували спеціалізований програмний модуль Field-Mar Inventory Analyst. Цей програмний модуль дає змогу працювати безпосередньо з первинними матеріалами інвентаризації, які зберігаються у базі даних Field-Mar, що суттєво підвищує ефективність роботи з інформаційними масивами.

На основі флористичних даних визначали ценотичну належність видів на основі досліджень і літературних даних [6, 9, 14, 17], відношення видів до водного режиму [6, 9, 18], наявність синантропних та адвентивних видів [9, 14, 17].

На ділянках інвентаризації нами виявлено 78 видів вищих судинних рослин, що належать до 63 родів, 41 родини, 5 класів і 4 відділів (Equisetophyta, Polypodiophyta, Pinophyta, Magnoliophyta). Зауважимо, що до цього списку не увійшли весняні ефемероїди,

оскільки дослідження проводили у літній період. Повний флористичний список для всієї території НПП "Гомільшанські ліси" налічує 847 видів вищих судинних рослин (420 родів, 111 родин, 6 класів та 5 відділів) [11].

За ценотичною належністю серед видів, виявлених на інвентаризаційних ділянках, переважають лісові види – 61 вид (78,2 %), лучно-лісові види налічують 6 видів (7,7 %). Таке співвідношення часток лісових та лучно-лісових видів пояснюється розташуванням пробних площ на типових лісових ділянках нагірної діброви та у заплавах лісах. Частка рудерально-лісових видів становить 7,7 %, рудеральних – 3,8 %. Також відмічені болотяно-лісові та болотяні рослини – по 1 виду. За відношенням до водного режиму домінують мезофіти – 74,4 %, частка субмезофітів становить – 9,0 %, субксерофітів – 3,8 %, гігромезофітів – 11,5 %, гігрофітів – 1,3 % (1 вид).

Середня видова насиченість у ЗЗ становить 15,3 виду на ділянку (0,05 га), а у ЗРР – 16,4 виду. Як свідчать результати статистичної обробки, різниця між видовою насиченістю на ділянках у ЗРР і ЗП не є достовірною. Хоча ділянки у ЗРР та ЗП майже не відрізняються за загальною кількістю видів, помітна якісна різниця за видовим складом, що пов'язане з синантропізацією флори. Синантропні види та види порушених лісових місцезростань на обстеженій території траплялися здебільшого на ділянках у ЗРР (табл. 1). Так, наприклад, герань робертова (*Geranium robertianum* L.), підмаренник чіпкий (*Galium aparine* L.), чистотіл великий (*Chelidonium majus* L.), березка польова (*Convolvulus arvensis* L.) доволі часто траплялися на ділянках у ЗРР, тоді як на пробних ділянках у ЗЗ ці види нами не відмічалися (за винятком однієї ділянки з березкою польовою). У заповідній зоні часто траплялися такі види, як кропива дводомна (*Urtica dioica* L.), гравілат міський (*Geum urbanum* L.). Значне поширення цих видів у ЗЗ свідчить про антропогенні зміни лісових екотопів у минулому (під час прокладання доріг і розрідження деревостану при рубках до створення НПП), а також, імовірно, пов'язане зі зростанням щільності тварин у ЗЗ та порушенням надземного покриву під впливом риючої діяльності диких кабанів.

На ділянках інвентаризації були зареєстровані адвентивні види, зокрема – клен ясенolistий (*Acer negundo* L.) – інвазійне занесення на двох ділянках у сирому груді – та біла акація (*Robinia pseudoacacia* L.) – штучні насадження у сугрудових умовах.

Таблиця 1

Частота трапляння деяких синантропних видів і видів порушених місцезростань на ділянках інвентаризації

Назва виду	Заповідна зона		Зона регульованої рекреації	
	кількість ділянок, на яких зареєстрований вид	%	кількість ділянок, на яких зареєстрований вид	%
<i>Alliaria petiolata</i> (Bieb.) Cavara et Grande	2	9,1	11	23,4
<i>Chelidonium majus</i> L.	0	0	4	8,5
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	1	4,5	11	23,4
<i>Galium aparine</i> L.	0	0	9	19,1
<i>Geum urbanum</i> L.	5	22,7	14	29,8
<i>Geranium robertianum</i> L.	0	0	13	27,7
<i>Urtica dioica</i> L.	10	45,5	15	31,9
Всього ділянок	22	100	47	100

Також на ділянках інвентаризації траплялися рідкісні види рослин: цибуля ведмежа (*Allium ursinum* L.), занесена до Червоної книги України [7, 11, 19], та види, що входять до Червоного списку Харківської області: аконіт шерстистовусий (*Aconitum lasiostomum* Rchb.), безщитник жіночий (*Athyrium filix-femina* (L.) Roth), живокіст кримський (*Symphytum tauricum* Willd.) [7, 11, 15].

Рослинність НПП відзначається різноманіттям лісових угруповань [16, 20]. За результатами дослідження у лісах нагірної діброви та притерасної частини заплави переважають угруповання формації *Querceta roboris*, представлені такими субформаціями: *Querceeta*

roboris, *Tilieto (cordatae)-Acereto (platanoiditis)-Querceeta (roboris)*, *Tilieto (cordatae)-Querceeta (roboris)*, *Acereto (campestris)-Querceeta (roboris)*, *Fraxineto (excelsior)-Querceta (roboris)*, *Tilieto (cordatae)-Fraxineto (excelsior)-Querceta (roboris)*. У притерасній частині заплави також представлені угруповання субформації *Ulmeto (laevis)-Querceeta (roboris)*, а у прирусловій її частині – угруповання формацій *Saliceta albae*, *Populeta albae*. У днищах балок поширені угруповання формацій *Populeta tremulae*, *Alneta glutinosae*.

Найбільшою синтаксономічною різноманітністю в НПП характеризуються ліси формації дуба звичайного (*Querceta roboris*). Найпоширенішими є ценози асоціацій *Q. coryloso (avellanae)-caricosum (pilosae)*, *Q. coryloso-stellariosum (holosteaе)*, *T.-A.(platanoiditis)-Q. caricosum (pilosae)*, *A.(campestris)-Q. coryloso-caricosum (pilosae)*, *T.-Q. caricosum (pilosae)*, *F.-Q. caricosum (pilosae)*, *F.-Q. stellariosum (holosteaе)*, *T.-F. caricosum (pilosae)*, що займають верхівки плакорів і пологі схили, та *Q. coryloso-aegopodiosum (podograriae)*, *T.-Q. aegopodiosum (podograriae)*, що займають знижені ділянки плакорів і неглибокі балки.

Породний склад деревостанів визначали за співвідношенням сум площ перерізу деревних порід. З метою автоматизації цієї процедури у середовищі Field-Map було розроблено скрипт, який розраховував склад деревостану та заносив отримані результати до бази даних. Для ефективнішого аналізу типологічного різноманіття деревостанів у деяких випадках споріднені типи деревостанів були об'єднані в одну групу. Наприклад, різні типи деревостанів з невиразним домінуванням головної породи та великим різноманіттям широколистяних порід об'єднали у одну групу "змішаний широколистяний деревостан". На обстеженій території НПП були виявлені такі переважаючі типи деревостанів (табл. 2).

З табл. 2 видно значне переважання дубових деревостанів – 71 пробна ділянка з 116, або 61,2 %. Проведений аналіз свідчить про існування деревостанів з різним співвідношенням порід: від умовно чистих дубняків до ясенників. Деякі з них є корінними для цієї місцевості, наприклад, дубняк ясенєво-липовий, дубняк липовий, тощо. Більша частина представлених типів деревостанів є похідними: чисті дубняки, липняки, осичники, тощо. На думку Д. В. Воробйова [4], поява цих похідних деревостанів обумовлена господарською діяльністю, а саме проведенням суцільних і вибіркового рубок. Ми поділяємо його думку, зважаючи на те, що на цій території до створення НПП здійснювали рубки різних видів. Ми вважаємо, що трансформація складу деревостанів відбувається насамперед під дією антропогенного чинника. Матеріали, які узагальнені у табл. 2, можуть бути проілюстровані у вигляді схеми змін типів деревостанів (рис. 2) [10]. Ця схема підтверджується змінами у деревостанах, що відбулися на пробних ділянках з 2005 до 2009 рр., а саме – тенденцією до заміни дуба звичайного на ясен у складі деревостану від 1 до 20 % (за сумою площ перерізу).

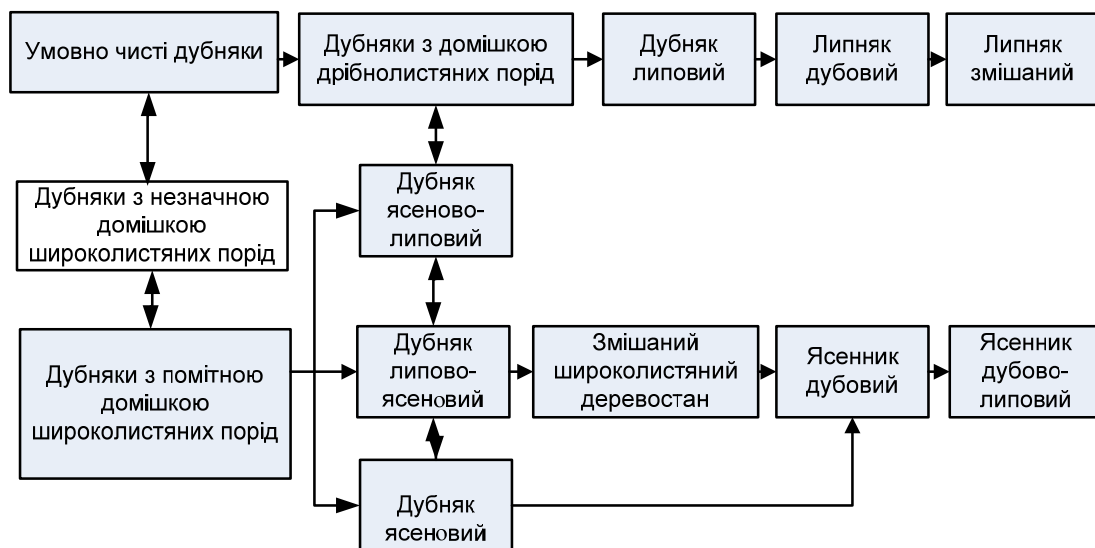


Рис. 2 – Схема зміни типів деревостанів в умовах свіжого груду для НПП "Гомільшанські ліси"

Типи деревостанів НПП "Гомільшанські ліси"

Типи (групи типів) деревостанів	Кількість порід у складі	Опис типу (групи типів) деревостану (скорочення подано згідно лісовпорядних нормативів)	Загальна кількість пробних ділянок	Кількість пробних ділянок, на яких змінилося співвідношення деревних порід
Умовно чисті дубняки	1 – 5	Домінант – Дз (не менше 90 %). Невелика частка Клг/Лпд.	12	0
Дубняки з незначною домішкою широколистяних порід	2 – 5	Домінант – Дз (не менше 70 %). Інших не більше 10 %.	17	6
Дубняк липовий	2 – 4	Домінант – Дз, субдомінант – Лпд. Інших менше 10 %.	11	4
Дубняк ясеневий	2 – 4	Домінант – Дз, субдомінант – Яз. Інших – менше 10 %.	6	3
Дубняк ясенново-липовий	3 – 4	Домінант – Дз, субдомінант – Лпд. Яз не менше 10 %.	6	3
Дубняк липово-ясеневий	3 – 5	Домінант – Дз, субдомінант – Яз Лпд не менше 10 %.	5	3
Дубняк кленово-ясеневий	3 – 5	Домінант – Дз, субдомінант – Яз. Клг не менше 10 %.	3	1
Дубняки з помітною домішкою широколистяних порід	3 – 5	Домінант Дз (не більше 70 %). Субдомінант (Яз/Клг/Взш) не більше 20 %.	6	4
Дубняки з домішкою дрібнолистяних порід	3 – 5	Домінант – Дз (не менше 50 %). Субдомінант – Лпд/Ос (не більше 40 %).	4	2
Змішаний широколистяний деревостан	3 – 6	Домінант (Дз/Яз/Клг) не більше 40 %. Субдомінант – інша широколистяна порода.	7	5
Липняк дубовий	2 – 3	Домінант – Лпд, субдомінант – Дз. Інших менше 10 %.	4	0
Липняк змішаний (з домішкою широколистяних порід)	3 – 5	Домінант Лпд. Субдомінант (Дз/Яз/Клг) не менше 40 %.	8	3
Осичник	2 – 4	Домінант Ос. Субдомінант – Дз/Лпд/Клг.	4	2
Сосняк	2 – 5	Домінант Сз.	3	3
Ясенник дубовий	3 – 5	Домінант – Яз, субдомінант – Дз (не менше 30 %).	5	2
Ясенник дубово-липовий	3 – 5	Домінант – Яз, субдомінант – Лпд./Лпд. (не менше 30 %).	9	5
Інші	1 – 4	Представлені поодинокі	6	0
Разом	–	–	116	45

До створення НПП деревостани плакорної частини нагірної діброви найбільшою мірою зазнали впливу рубок, ніж деревостани у балках та ярах. Це пов'язане зі складнощами проведення рубок у балках та ярах. Деревостан на плакорній частині більшою мірою розріджений, а мікроклімат сухіший і жаркіший, ніж у балках. У травостой рослинних угруповань на плакорі домінує осока волосиста (*Carex pilosa* Scop.), майже відсутня яглиця звичайна (*Aegopodium podagraria* L.). У табл. 3 наведено співвідношення поновлення різних деревних порід, що досліджувалося на ділянках інвентаризації [2]. З наведеного розподілу видно, що у поновленні переважають клен польовий (37,4 %) і клен гостролистий (29,3 %), значну частку становлять в'яз шорсткий (12,1 %) та ясен звичайний (10,8 %). Таким чином, у розріджених деревостанах підвищується освітлення та зменшується зволоження, що є сприятливим для поновлення світлолюбних порід. З порід-едифікаторів поновлюється ясен, а не дуб.

Для прогнозування формування того чи іншого типу деревостану потрібно накопичити значний обсяг експериментального матеріалу, проте якщо судити зі статистики поновлення на ділянках інвентаризації та динаміки кількості дерев дуба звичайного і ясена звичайного за групами віку у період з 2005 р. по 2009 р., можна зробити попередній висновок, що на ділянках формуватимуться саме ясеневі деревостани із значною домішкою клена гостролистого та клена польового (див. рис. 3).

Таблиця 3

Поновлення деревних порід у НПП "Гомільшанські ліси"

Порода	Частка, %
В'яз шорсткий	12,1
Груша звичайна	0,3
Дуб звичайний	0,4
Клен гостролистий	29,3
Клен польовий	37,4
Клен татарський	0,6
Клен ясенolistий	0,4
Липа дрібнолиста	4,6
Черемха звичайна	4,1
Ясен звичайний	10,8
Разом	100

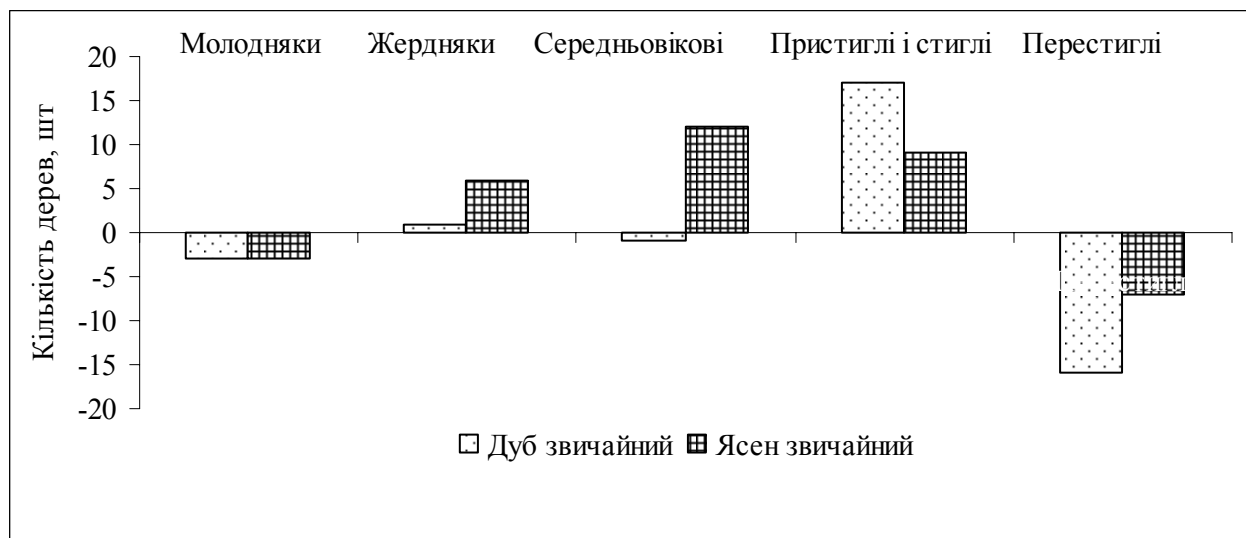


Рис. 3 – Зміни кількості дерев дуба звичайного та ясена звичайного за категоріями віку протягом 2005 – 2009 рр. на ділянках інвентаризації

На рис. 3 видно збільшення кількості молодих і середньовікових дерев ясена порівняно з кількістю дерев дуба. Водночас кількість пристиглих і стиглих дерев дуба звичайного більша за кількість дерев ясена такого віку. Відпад перестиглих дерев дуба відбувається також інтенсивніше, ніж ясена. Таким чином, на цьому етапі розвитку лісів НПП виражені передумови до трансформації дубових насаджень у насадження з переважанням ясена.

Для НПП характерні доволі складні форми рельєфу: тераси та низини, створені р. Сіверський Донець і р. Гомільшою, балки та яри в нагірній частині НПП, плакорна частина. Різноманіття форм рельєфу зумовлює формування різних типів лісорослинних умов (ТЛУ). На пробних ділянках найчастіше траплялися мезофіти, що зумовлене переважанням свіжих гігротопів. Значна частка трапляння гігромезофітів пов'язана із наявністю суттєвої кількості сирих гігротопів. На більшості ділянок були відмічені види трав'янистих рослин, характерні для багатих (грудових) трофотопів: осока волосиста (*Carex pilosa* Scop.), яглиця звичайна (*Aegopodium podagraria* L.), медуника темна (*Pulmonaria obscura* Dumort.), купина

багатоквіткова (*Polygonatum multiflorum* (L.) All.), копитняк європейський (*Asarum europaeum* L.) та інші [4]. На основі даних, зібраних безпосередньо на ділянках інвентаризації та маршрутних спостережень, було встановлено, що для більшої частини території НПП найбільш характерним ТЛУ є свіжий груд, друге місце посідають сирі груди, а третє – свіжі сугруди (рис. 4). Свіжий груд у повному обсязі представлений у різних варіаціях: від найбідніших (близьких до сугрудових) до найбагатших, від сухуватих (близьких до сухих) до вологих.

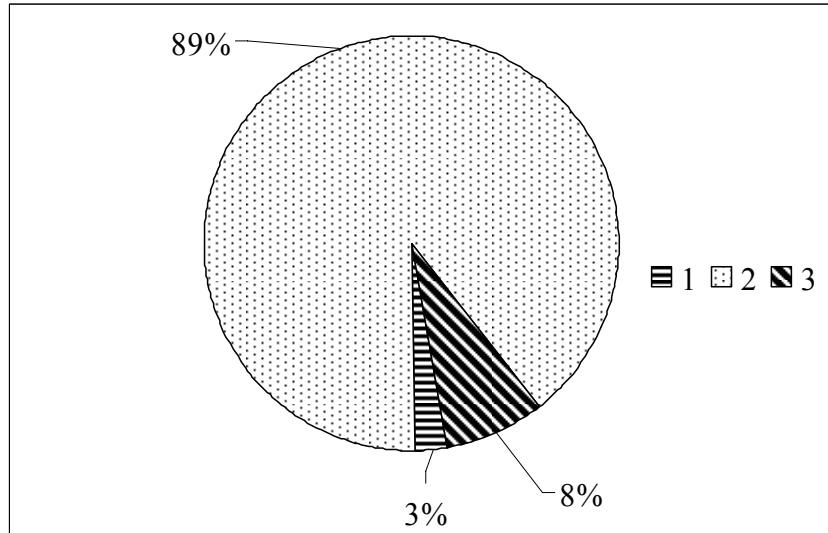


Рис. 4 – Розподіл ділянок інвентаризації за ТЛУ (2009 р.: 1 – C₂; 2 – D₂; 3 – D₃)

На верхніх частинах схилів балок формуються перехідні умови, зокрема – типи сухого груду й сухого сугрудю. В низинах балок, у заплаві формуються сирі груди. За результатами спостережень на ділянках інвентаризації нами було побудовано макрокомплекс місцезростань дослідженої території (рис. 5). Наведені на рис. 4 і 5 дані суттєво відрізняються від опублікованих у 1977 р. даних Л. М. Горелової [5], згідно з якими суха діброва охоплює близько 70 % площі НПП, а свіжа діброва – 20 %. На нашу думку, відмінність у результатах оцінювання типологічної структури території НПП можна пояснити різними підходами при визначенні гігротопів. Аналізуючи отримані нами результати, ми схилиємося до думки, що едотопи, визначені Л. М. Гореловою як "сухі", насправді є "свіжими".

	с	д
1		
2	C ₂ -лсД	D ₂ -бр-клД ³ D ₂ -к-лД D ₂ -яс-лД D ₂ -лД
3	C ₃ -лсД	D ₃ -бр-клД ³ D ₃ -втз D ₃ -к-лД D ₃ -яс-лД
4		D ₄ -влч

Рис. 5 – Макрокомплекс типів лісу для нагірної та заплавної частин НПП "Гомільшанські ліси"

Виходячи з ТЛУ та наявних типів деревостанів було визначено такі основні типи лісу НПП:

– для грудового комплексу: свіжа бересто-пакленова діброва заплавна, свіжа кленово-липова діброва, свіжа ясенєво-липова діброва, свіжа липова діброва, волога бересто-пакленова діброва заплавна, вологий вербово-тополевий груд, волога кленово-липова діброва, волога ясенєво-липова діброва, сира вільшина;

– для сугрудового комплексу: свіжий дубо-сосновий сугруд і вологий дубово-сосновий сугруд.

Висновки. Застосування вибірково-статистичних методів інвентаризації лісів НПП дає можливість кількісно оцінювати стан, продуктивність і природне поновлення в насадженнях та відслідковувати динаміку різних показників, які характеризують природні процеси та антропогенний вплив на лісові екосистеми. За типами лісорослинних умов у НПП "Гомільшанські ліси" переважають свіжі та вологі діброви. У нагірній частині НПП відбувається трансформація дубових деревостанів на деревостани з переважанням ясеня звичайного. У поновленні переважають клен польовий, клен гостролистий і ясен звичайний. На ділянках інвентаризації виявлено 78 видів вищих судинних рослин, характерних для лісових ценозів. Серед ценоморф переважають лісові види, значну частку становлять лісово-лучні, рудерально-лісові та рудеральні види. За відношенням до вологості ґрунту домінують мезофіти. Синантропні види частіше виявляються на ділянках у зоні регульованої рекреації. На значній частці ділянок у заповідній зоні відмічені види порушених місцезростань. Найбільшими поширеністю та синтаксономічною різноманітністю в НПП характеризуються угруповання формації дуба звичайного (*Querceta roboris*).

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Букша І. Ф. Вибірково-статистична інвентаризація лісових насаджень національного природного парку "Гомільшанські ліси" / І. Ф. Букша, В. П. Пастернак, Т. С. Мешкова, Р. Русс, М. Черни // Лісівництво і агролісомеліорація. – Х., 2006. – Вип. 109. – С.111 – 116.
2. Букша І. Ф. Оценка ландшафтного и биологического разнообразия лесов национального природного парка "Гомольшанские леса" с помощью полевой ГИС Field-Map / И. Ф. Букша, В. П. Пастернак, Т. С. Мешкова // Наука і соціальні проблеми суспільства: харчування, екологія, демографія : мат-ли IV міжнарод. наук.-практ. конф. (23 – 24 травня 2006 р.) – Х., 2006. – С. 34 – 40.
3. Букша І. Ф. Інвентаризація та моніторинг лісових екосистем на територіях природно-заповідного фонду / І. Ф. Букша, В. П. Пастернак, М. І. Букша, В. Ю. Яроцький // V Екологічна безпека: проблеми і шляхи вирішення : міжнар. наук. практ. конф. Зб. наук. ст. у 2-х т. Т. II /УкрНДЦЛГА. – Х. : ВД "Райдер", 2009. – С. 92 – 98.
4. Воробьев Д. В. Типы лесов Европейской части СССР / Д. В. Воробьев. – К. : Изд-во АН Украинской ССР, 1953. – 450 с.
5. Горелова Л. Н. К характеристике типов дубрав Готвальдского природного парка / Л. Н. Горелова // Вестн. Харьк. ун-та. – 1977. – №158. Проблемы флористики и биосистематики, физиологии питания и иммунитета растений. – С.17 – 21.
6. Горелова Л.Н. Растительный покров Харьковщины / Л. Н. Горелова, А. А. Алехин. – Х.: Издательский центр ХНУ им. В. Н. Каразина, 2002. – 213 с.
7. Горелова Л.Н. Редкие растения национального природного парка "Гомольшанский" / Л. Н. Горелова, Н. Б. Саидахмедова // Научные исследования на территориях природно-заповедного фонда Харьковской области: Сборник научных статей. – Х. : Мин. обр. и науки Украины, ХНУ им. В. Н. Каразина, 2003. – С. 29 – 35.
8. Демченко М. А. Харьковская область западных отрогов Средне-Русской возвышенности / М. А. Демченко // Физико-географическое районирование УССР. – К., 1968. – С. 477 – 488.
9. Екофлора України: багатотомне видання [1, 2, 3, 5 т.] / Відп. ред. Дідух Я. П. – К.: Фітосоціоцентр, 2000 – 2007.
10. Ипатов В. С. Основные теоретические подходы к динамической типологии леса / В. С. Ипатов, Г. Г. Герасименко // Лесоведение. – М. : Наука. – 1992. – №4. – С.3 – 14.
11. Літопис природи НПП "Гомільшанські ліси". Т. V. Рукопис. – Харків-Задінецьке, 2009. – 482 с.
12. Любимов А. В. Особенности организации, устройства и инвентаризации международных систем особо охраняемых природных территорий. Учебное пособие / А. В. Любимов, М. М. Кудряшов, С. В. Вавилов. – СПб.: ЛТА, 1998. – 240 с.

13. Менеджмент охоронних лісів України. / Під заг. ред. акад. НАН України Шеляга-Сосонка Ю. Р. – К.: Фітосоціоцентр, 2003. – 299 с.
14. Определитель высших растений Украины / Д. Н. Доброчаева, М. И. Котов, Ю. Н. Прокудин и др. – К.: Наук. думка, 1987. – 548 с.
15. Природно-заповідний фонд Харківської області / О. В. Клімов, О. Г. Вовк, О. В. Філатова та ін. – Х.: Райдер, 2005. – 304 с.
16. Продромус растительности Украины / Ю. Р. Шеляг-Сосонко, Я. П. Дидух, Д. В. Дубына и др.; Отв. ред. Малиновский К. А., АН УССР. Ин-т ботаники им. Н. Г. Холодного. – К.: Наук. думка, 1991. – 272 с.
17. Протопопова В. В. Синантропная флора Украины и пути ее развития / В. В. Протопопова. – К.: Наук. думка, 1991. – 200 с.
18. Цыганов Д. Н. Фитоиндикация экологических режимов в подзоне хвойно-широколиственных лесов / Д. Н. Цыганов. – М.: Наука, 1983. – 200 с.
19. Червона книга України. Рослинний світ/ за ред. Я. П. Дідуха – К.: Глобалконсалтинг, 2009.– 900 с
20. Шеляг-Сосонко Ю. Р. Розподіл рослинності на території проєктованого Гомольшанського державного природного національного парку / Ю. Р. Шеляг-Сосонко, П. М. Устименко, С. Ю. Попович // Укр. ботан. журн. – 1993. – Т. 50, №4. – С. 65 – 71.
21. IUFRO Guidelines for Designing Multipurpose Resource Inventories; A Project of IUFRO Research Group 4.02.02 / H. Gyde Lund (ed.). – Vienna: IUFRO World Series. – 1998. – Vol. 8.– 216 p.

Buksha M. I.¹, Yarotsky V. U.¹, Yarotska M. O.²

CHARACTERIZATION OF FOREST VEGETATION OF NATIONAL PARK "GOMOLSHANSKY LISY" ACCORDING TO SAMPLE STATISTICAL FOREST INVENTORY

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

2. M. G. Kholodny Institute of Botany, NAS of Ukraine

Typical structure of forest land, changes of forest stands, forest phytocenotic diversity were analyzed by forest vegetation inventory data for forests of the National park "Gomolshansky Lisy". Analysis of flora and characterization of its cenotopical, hygrotopical, synantropic components was carried out.

Key words: sample statistical forest inventory, national park "Gomolshansky Lisy", type of forest stand, syntaxonomic diversity, analysis of flora.

Букша М. І.¹, Яроцкий В. Ю.¹, Яроцкая М. А.²

ХАРАКТЕРИСТИКА ЛЕСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ НАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКА "ГОМОЛЬШАНСКИЕ ЛЕСА" ПО ДАННЫМ ИНВЕНТАРИЗАЦИИ ЛЕСОВ

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

2. Институт ботаники им. М. Г. Холодного НАН Украины

По данным избирательно-статистической инвентаризации лесов национального природного парка "Гомольшанские леса" проанализирована типологическая структура лесных земель, изменения древостоев, фитоценотическое разнообразие лесов, осуществлен анализ флоры по ценопопу и гигропопу, охарактеризована синантропная составляющая флоры.

Ключевые слова: избирательно-статистическая инвентаризация лесов, национальный природный парк "Гомольшанские леса", тип древостоя, синтаксономическое разнообразие, флористический анализ.

E-mail: suerlay@mail.ru; volk@uriffm.org.ua

Одержано редколегією 19.03.2010 р.

УДК 630*182.21; 630*182.47

М. А. БОНДАРУК*

**ФАКТОРІАЛЬНИЙ АНАЛІЗ АДАПТИВНИХ ПОТЕНЦІАЛІВ ВИДІВ ТА
УГРУПОВАНЬ ТРАВ'ЯНИСТИХ РОСЛИН ДО РЕКРЕАЦІЙНОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ
ЕКОТОПІВ ДУБОВО-СОСНОВИХ ЛІСІВ ВОЛИНСЬКОГО ПОЛІССЯ**

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

Наведено результати синфітоіндикаційного аналізу рекреаційної трансформації екотопів дубово-соснових лісів зеленої зони м. Рівне, оцінки адаптивних потенціалів (екологічних амплітуд) видів та угруповань трав'янистих рослин до зміни основних екологічних факторів і рекреаційної динаміки флористичного та фітоценотичного складу надґрунтового покриву.

Ключові слова: екосистеми дубово-соснових лісів, екотопи, надґрунтовий покрив, трав'янисті рослини, синфітоіндикація, екорезими, екологічні фактори, амплітуди толерантності, рекреація, стадії дигресії.

У 90-х роках ХХ століття у ботаніко-лісівничих наукових дослідженнях намітилися істотні концептуально-методологічні зміни, зумовлені розвитком концепції збереження біорізноманітності, як основної передумови забезпечення функціональної стабільності природних екосистем, біоти та їхнього еволюційного потенціалу [6]. Це знайшло відображення у нових підходах, що реалізуються в охороні фітобіоти, насамперед у формуванні нових методичних засад дослідження рослинного покриву в його просторово-часовій історичній та антропогенній динаміці. Вони стосуються інтегральної екологічної оцінки фітобіоти (біоекологічних, еколого-ценотичних і соціологічних особливостей як окремих видів флори, так і їх природних та антропогенно модифікованих угруповань), її сучасного стану, стійкості й толерантності до антропогенних факторів, поширення в антропогенних екосистемах різного генезису та ступенів гемеробності, фіксації наявних і прогнозування майбутніх втрат фіторізноманіття та багато іншого.

Дослідження екологічних закономірностей рекреаційної трансформації екотопів дубово-соснових лісів Волинського Полісся методами синфітоіндикації; оцінка адаптивного потенціалу (екологічних амплітуд толерантності) видів та угруповань трав'янистих рослин до зміни основних екологічних факторів і рекреаційної динаміки флористичного та фітоценотичного складу надґрунтового покриву лісових екосистем є частиною загальнодержавної стратегії вивчення і збереження біорізноманіття України відповідно до міжнародних конвенцій (Рамсарської, Бернської, Бонської). На світовому саміті із сталого розвитку в Йоганнесбурзі у 2002 р. та на Генеральній асамблеї ООН у 2005 р. було схвалено глобальну мету щодо досягнення до 2010 р. суттєвого зменшення втрат біорізноманіття. У зв'язку з цим 2010 р. оголошено ООН Міжнародним роком біорізноманіття з метою привернення уваги країн світу до нагальної проблеми збереження біотичної складової довкілля, яка є основою існування людства на планеті. Всебічне вивчення та систематизація особливостей антропогенного впливу на лісову флору та рослинність кожного природного регіону України сприятимуть розробці оптимальної стратегії мінімізації наслідків такого впливу, наукового обґрунтування шляхів охорони та збереження різноманіття фітобіоти лісових екосистем.

На сьогоднішній день екологічні особливості багатьох видів у обсязі, необхідному для фітоіндикації, вивчені доволі добре [6, 10, 12]. Відносно градієнта того чи іншого фактора кожен вид займає відрізок (амплітуду толерантності) із максимальним, мінімальним і оптимальним значеннями екологічного фактора [6, 12]. Оптимуми в переважній більшості випадків знаходяться поблизу середніх значень указанного відрізка. Екологічний оптимум індикується такими параметрами рослин, як життєвість, продуктивність, урожайність, біомаса, висота, приріст за висотою чи діаметром, густина, рясність, площа листової поверхні, які тісно пов'язані з показниками, що доволі легко фіксуються візуально: зімкненістю намету деревостану та проективним покриттям трав'янистих рослин [6].

* © М. А. Бондарук, 2010

Отже, існує можливість одержання доволі точної оцінки динаміки флористичної та фітоценотичної структури надґрунтового покриву залежно від рекреагенних змін екологічних факторів методом порівняння їх бальної оцінки із шириною відповідних амплітуд толерантності трав'янистих рослин. При цьому слід мати на увазі, що бальна оцінка є середньоарифметичним узагальненим показником для всієї дослідної ділянки загалом. Тому варіації значень екологічних факторів у окремих місцях дослідних ділянок можуть перетинати межі середніх значень екологічних факторів і сприяти утворенню певних екологічних ніш із сприятливішими умовами існування для окремих видів. Проективне покриття таких видів, зазвичай, ніколи не набуває істотних значень.

Метою досліджень є індикація лісорослинних умов рекреаційних дубово-соснових лісів Волинського Полісся України (Поліський лісогосподарський район) на ценотичному рівні рослинних угруповань (синфітоіндикація), визначення для конкретних місцезростань екологічних параметрів (вологість ґрунту, його забезпеченість елементами живлення, рівень освітленості екосистем тощо) та їх рекреаційної динаміки, а також особливостей синхронної структуризації флористичного та фітоценотичного складу надґрунтового покриву, дослідження залежності останньої від ширини екологічних амплітуд видів.

Модельний об'єкт досліджень – дубово-соснові ліси зеленої зони м. Рівне.

Для вивчення рекреагенних змін середньовікових дубово-соснових лісів зеленої зони м. Рівне в урочищі Бичаль Любомирського лісництва Рівненського ДЛГ було закладено 6 постійних пробних площ (0,25 га), які формують екологічний ряд за ступенем рекреаційного навантаження. Рекреаційні зміни надґрунтового покриву лісів вивчали на ділянках (625 м²) стаціонарних пробних площ, які були закладені вздовж градієнтного ряду стадій рекреаційної дигресії (по 3 ділянки на кожній стадії дигресії) у середньовікових соснових лісах із дубом у II ярусі, розрідженим підліском з ліщини і доміантом надґрунтового покриву – підмаренником запашним. Тип деревостану та тип лісу – сосняк підмаренниковий з дубовим ярусом свіжої грабової судіброви. На I стадії дигресії стежкова мережа становила 0 – 5 % загальної площі, на II – 6 – 15 %, на III – 16 – 25 %, на IV – 26 – 35 %, на V – 36 – 50 %.

Загальна характеристика об'єктів першої стадії рекреаційної дигресії.

Склад дубово-соснових лісів 10С+Д і 8С2Д у I ярусі та 8Д2Лп+Гр і 9Д1Гр у II ярусі, вік – 55 і 47 років, повнота – 0,74 і 0,81. Підлісок розріджений з *Corylus avellana* L. та окремими екземплярами *Euonymus verrucosa* Scop. Підріст *Quercus robur* L. поодинокий. Трав'яночагарничковий ярус із загальним проективним покриттям 68 – 71 % складається з двох під'ярусів: I – висотою 50 – 70 см із проективним покриттям 5 – 10 %, утворений *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn. (2 %), *Athyrium filix-femina* (L.) Roth (2 – 3 %), *Dryopteris carthusiana* (Vill.) H. P. Fuchs (3 – 5 %), *D. cristata* A. Gray. (1 – 2 %), *D. filix-mas* (L.) Schott (1 – 3 %), *Aegopodium podagraria* L. (1 %), *Hieracium umbellatum* L. (1 %), *Campanula trachelium* L. (1 %); II – висотою 5 – 20 см із проективним покриттям 25 – 35 % складається *Galium odoratum* (L.) Scop. (17 – 22 %), *Anemone nemorosa* L. (2 – 5 %), *A. ranunculoides* L. (1 – 3 %), *Asarum europaeum* L. (2 – 3 %), *Cucubalus baccifer* L. (2 %), *Glechoma hirsuta* Waldst et Kit. (1 %), *Hepatica nobilis* Mill. (2 – 4 %), *Stellaria holostea* L. (3 – 4 %), *Majanthemum bifolium* (L.) F. W. Schmidt (2 – 3 %), *Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce (1 – 2 %), *Convallaria majalis* L. (1 %) та ін. Доміантом надґрунтового покриву є неморально-монтанний вид – *Galium odoratum* (L.) Scop. (17 – 22 %). Основу флористичного спектра становлять неморально-монтанні види з домішкою неморальних, неморально-монтанних, бореально-неморально-монтанних, бореально-неморальних та мультizonальних.

Ґрунти дерново-слабоопідзолені супіщані з суглинистими прошарками, підстелені суглинками, добре аеровані, з рівнем залягання ґрунтових вод 2 – 2,5 м.

Пробні площі закладали згідно з ОСТ 56-69-83 [9] і загальноприйнятими у лісівництві та лісовій таксації методиками [1, 2]. Оцінювання стану деревостану на пробній площі проводили згідно із "Санітарними правилами в лісах України" [11], таксаційні показники розраховували за Н. П. Анучиним [1]. Лісотипологічну класифікацію здійснювали за

Д. В. Воробйовим [3], виділення лісорослинних асоціацій – згідно з "Продромусом растительности Украины" [13]. Стадії рекреаційної дигресії визначали за "Нормативно-справочними матеріалами для таксації лесов України и Молдавии" [7]. Геоботанічний опис надґрунтового покриву проводили у липні на 30–40 облікових ділянках по 1 м² у межах кожної пробної площі [2]. Визначали видовий склад [8], абсолютне проективне покриття (%) трав'янистих рослин. Типи екологічних режимів діагностували методом середнього балу, який полягає у визначенні середньої медіани всіх видів опису [12]. Розрахунки здійснювали за видовим складом, а також за видовим складом з урахуванням проективного покриття [6]. Переведення бальної оцінки екологічних факторів у відповідні їм абсолютні розмірності здійснено за Я. П. Дідухом і П. Г. Плютою [6]. За шкалами Д. Н. Циганова [12] визначали межі екологічних амплітуд кожного виду за основними екологічними факторами. Методом порівняння рекреаційної динаміки бальної оцінки екологічних режимів із шириною відповідних амплітуд толерантності трав'янистих рослин оцінювали можливості регресивного та прогресивного розвитку видових популяцій, виділяли види, існування яких виявлялося на межі їх екологічних можливостей, визначали втрати видового різноманіття рослинного угруповання за кожним екологічним фактором та їх комплексом.

Попередніми дослідженнями рекреагенної динаміки водно-фізичних властивостей ґрунтів дубово-соснових лісів доведено, що однією з основних причин рекреаційної дигресії лісових екосистем є ущільнення ґрунтів [4]. При цьому найбільш суттєво змінюються об'ємна маса і твердість верхнього шару ґрунту (від 1,07 до 1,42 г/см³ та від 10,5 до 16,5 кг/см² відповідно). Процес рекреаційної дигресії у деревному ярусі триває порівняно повільно: кількісні зміни виявляються у збільшенні чисельності та площі механічних пошкоджень стовбурів, зрідженні від 655 до 308 шт./га, зниженні повноти з 0,74–0,81 до 0,45. Видовий склад і структура зберігаються фактично до V стадії дигресії, на якій двоярусний полідомінантний деревостан перетворюється на одноярусний монодомінантний з *Pinus sylvestris* L. Підріст з *Quercus robur* L. зникає на III–IV стадіях дигресії, підлісок – на IV–V стадіях дигресії. Найбільші зміни біорізноманіття простежуються у ярусі трав'янистих рослин: з I по III стадію дигресії кількість видів постійно підвищується з 30–33 до 38–41 шт., а тенденції до домінування характерних лісових видів поступово втрачаються разом із зниженням їх проективного покриття (у *Galium odoratum* з 17–22 % до 3–6 %). Потім кількість видів зменшується до 29–34 шт. на IV стадії дигресії та до 26–29 на V стадії. Відбувається збіднення флористичного складу поряд із завершенням на V стадії дигресії переходу до домінуючих позицій *Poa annua* (10–15 %) і співдомінування *Agrostis tenuis* та *A. vinealis* (7–8 % кожен вид) на фоні зовсім невеликих значень проективного покриття всіх інших видів (по 1–5 %).

Ущільнення ґрунту, погіршення санітарного стану насаджень, зрідження деревостану, зменшення зімкненості підросту та підліску у сукупності призводять до трансформації характерних для такого типу лісу екорегимів, які обумовлюють зміни динаміки та структури рослинних угруповань.

Зокрема, волого-лісолучний режим зволоження (Hd) на дослідних ділянках I–II стадій дигресії переходить у свіжо-лісолучний на III стадії, а на V стадії рекреаційної дигресії наближається до сухо-лісолучного (табл. 1). Збільшується також перемінність зволоження (fH) від слабкої на I–II стадіях дигресії до проміжної між слабкою та помірною на III–IV стадіях і майже до помірної на V стадії дигресії (табл. 1).

Мінералізованість ґрунтів (Tr) збільшується від проміжних між небагатими та достатньо багатими (140–160 мг/л) на I–II стадіях до достатньо багатих (160–180 мг/л) на III–IV стадіях дигресії і наближається до проміжних між достатньо багатими та багатими (200 мг/л) на V стадії дигресії (табл. 1). Це обумовлене ущільненням ґрунтів, оскільки відомо, що чим гірший промивний режим, тим ґрунт більшою мірою насичений солями [6].

Простежується тенденція до поступової зміни кислотності ґрунтів (Rc) від слабкислої (pH – 5,5–6,5) на I–II стадіях дигресії до верхньої межі проміжної між слабкислою та

кислою (рН = 5,4) реакцією ґрунтового розчину на V стадії дигресії (табл. 1). Підвищення кислотності ґрунтового розчину пояснюється затримкою аніонів легкорозчинних солей в ущільнених верхніх шарах ґрунту.

Таблиця 1

Бальна оцінка екологічних режимів дубово-соснових лісів Рівненського Полісся за стадіями рекреаційної дигресії

Стадія дигресії	Фактори*											
	Hd	Hd (c)	Tr	Tr (c)	Rc	Rc (c)	Nt	Nt (c)	fH	fH (c)	Lc	Lc (c)
I	12,65 12,70		5,85 5,98		6,83 6,71		5,58 5,68		5,39 5,36		4,89 5,30	
I	12,72 12,75	12,68 12,74	5,90 5,92	5,87 5,96	6,82 6,52	6,83 6,64	5,42 5,53	5,50 5,59	5,32 5,24	5,37 5,29	4,88 5,54	4,86 5,35
I	12,67 12,77		5,88 6,00		6,84 6,69		5,50 5,56		5,39 5,29		4,80 5,22	
II	12,57 12,61		5,88 5,84		6,53 6,56		5,66 5,65		5,44 5,25		4,67 5,03	
II	12,63 12,65	12,66 12,67	5,99 5,89	5,91 5,90	6,42 6,30	6,45 6,45	5,50 5,42	5,60 5,58	5,33 5,26	5,42 5,30	4,75 5,29	4,68 5,14
II	12,79 12,75		5,88 5,96		6,40 6,48		5,63 5,66		5,47 5,40		4,61 5,11	
III	12,26 12,28		6,36 6,32		6,42 6,26		6,01 5,97		5,74 5,48		4,29 4,31	
III	12,07 12,09	12,25 12,23	6,48 6,49	6,42 6,41	6,74 6,51	6,59 6,36	6,15 6,23	6,08 6,11	5,45 5,39	5,62 5,43	4,10 4,09	4,19 4,15
III	12,42 12,32		6,43 6,42		6,62 6,32		6,07 6,12		5,68 5,42		4,18 4,06	
IV	12,23 12,00		6,81 6,75		6,71 6,34		6,43 6,55		5,55 5,45		3,97 3,75	
IV	12,12 11,97	12,13 11,97	6,97 6,80	6,94 6,79	6,59 6,37	6,68 6,33	6,41 6,62	6,46 6,58	5,84 5,70	5,77 5,59	3,76 3,67	3,82 3,65
IV	12,03 11,93		7,05 6,82		6,75 6,28		6,54 6,56		5,91 5,61		3,72 3,54	
V	11,79 12,18		7,25 7,00		6,69 6,25		6,81 6,92		6,41 5,93		3,41 3,34	
V	11,65 12,04	11,68 12,09	7,42 7,07	7,40 7,02	6,73 6,32	6,73 6,27	6,96 7,02	6,91 6,99	6,39 5,96	6,35 5,92	3,40 3,33	3,36 3,33
V	11,62 12,06		7,54 6,97		6,77 6,23		6,96 7,04		6,23 5,88		3,27 3,31	
r**	-0,937 -0,893		0,968 0,955		0,030 -0,801		0,978 0,961		0,893 0,902		-0,983 -0,972	
t _{факт.} **	-9,688 -7,139		13,949 11,576		0,109 -4,819		16,791 12,532		7,139 7,528		-19,376 -14,797	

$k = 28$; $t_{st0,05} = 2,048$; $t_{st0,01} = 2,763$

Примітки: Режими: Hd – зволоження; Tr – мінералізованості; Rc – кислотності; Nt – нітратний;

fH – перемінності зволоження; Lc – світловий; (c – середні значення за стадіями дигресії);

* – у чисельнику показники розраховані лише за флористичним складом, у знаменнику – з урахуванням проективного покриття кожного виду;

** – кореляційна залежність бальної оцінки екологічних режимів від стадії рекреаційної дигресії: r – коефіцієнт кореляції; k – ступінь свободи; критерії Стьюдента фактичний ($t_{факт.}$) і стандартні ($t_{st0,05}$; $t_{st0,01}$) на відповідних рівнях значущості.

За нітратним режимом (Nt) ґрунти на I – II стадіях дигресії наближаються до проміжних між бідними та достатньо забезпеченими мінеральним азотом (табл. 1), що у кількісному виразі становить близько 0,25 % [9]. При цьому намічається спрямована динаміка нітратного режиму за стадіями дигресії. Зафіксовано збільшення вмісту мінерального азоту до 0,3 % на III – IV стадіях і до 0,4 % на V стадії дигресії (достатньо забезпечені азотом ґрунти). Водночас збільшення вмісту мінерального азоту може бути пов'язане з негативними рекреа-

генними змінами біотичних властивостей ґрунтів (зниження біомаси ґрунтових мікроорганізмів) [5].

Світловий режим (Lc) на пробних площах є характерним для світлих лісів на I – II стадіях дигресії, розріджених лісів на III – IV і напіввідкритих просторів на V стадії дигресії (табл. 1). Пов'язане це з описаною вище деградацією деревного ярусу, підросту й підліску.

У міру посилення рекреаційних навантажень на природні екосистеми дубово-соснових лісів зеленої зони м. Рівне видова структура надґрунтового покриву поступово змінюється під впливом рекреаційної динаміки екологічних факторів, які стають для певних видів лімітуючими, оскільки кожен вид характеризується певною амплітудою зміни екологічних факторів, у межах яких він існує. На рис. 1 – 6 проілюстровано рекреаційні зміни проективного покриття характерних для такого типу лісу видів трав'янистих рослин та їх екологічні амплітуди толерантності, хоча порівняльний аналіз проведено за повним флористичним списком.

По відношенню до водного режиму (рис. 1) на останніх стадіях рекреаційної дигресії за межею своєї амплітуди толерантності виявився один вид – папороть *Dryopteris cristata*, тобто для нього фактор зміни зволоження виявився лімітуючим. Деякі види опинилися близько від межі свого екологічного мінімуму від медіани діапазону толерантності на градієнті зволоження (*Equisetum sylvaticum*, *Athyrium filix-femina*, *Dryopteris carthusiana*, *D. filix-mas*, *Carex pallescens*, *C. umbrosa*, *Luzula pilosa*, *Maianthemum bifolium*, *Platanthera bifolia*, *Ajuga reptans*, *Anemone ranunculoides*, *Asarum europaeum*, *Galeopsis bifida*, *G. tetrahit*, *Humulus lupulus*, *Lamium maculatum*, *Viola reichenbachiana*), що позначилося на зменшенні їх проективного покриття.

Одночасно для деяких переважно степових і рудеральних видів (*Convolvulus arvensis*, *Fragaria vesca*, *Hieracium umbellatum*, *Impatiens parviflora*, *Lamium album*, *Leontodon autumnalis*, *Potentilla alba*, *Pulmonaria angustifolia*, *Stellaria media*, *Taraxacum officinale*, *Verbascum lychnitis*) нові гідрологічні умови наблизилися до оптимальних, конкурентна здатність цих видів і, відповідно, проективне покриття збільшилися.

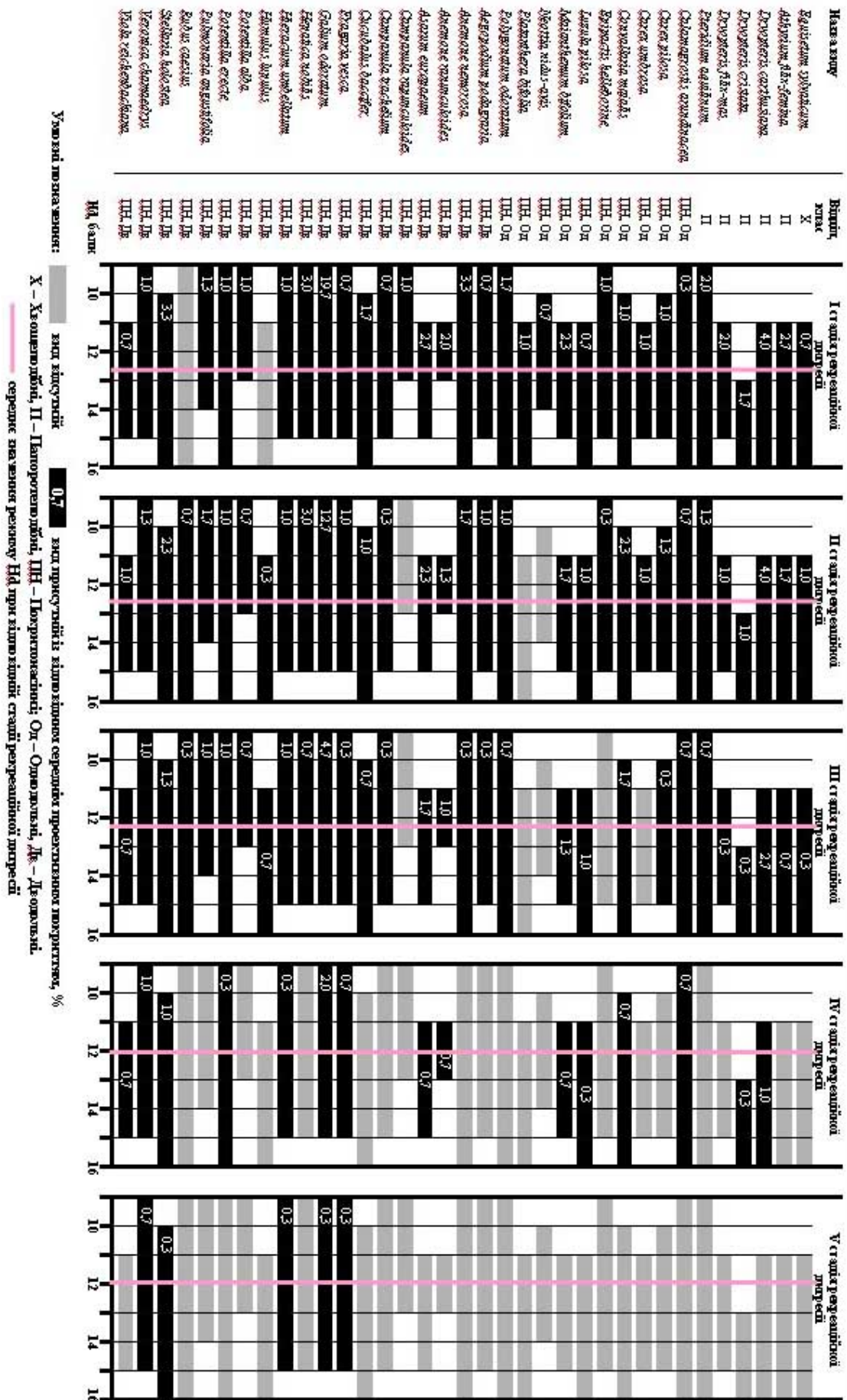
Процеси ксерофітизації та гідрополіморфізації надґрунтового покриву свідчать про рекреаційне погіршення режиму водозабезпечення дубово-соснових лісів зеленої зони м. Рівне та пристосування до цього трав'яного ярусу шляхом поступової зміни його видового складу та розростання переважно видів, толерантних до більш посушливих умов місцезростання.

Перемінність зволоження фатальним чином вплинула лише на *Maianthemum bifolium* і *Veronica chamaedrys* (рис. 2, табл. 1), хоча внаслідок неповноти шкали цього градієнта фактора проаналізовано лише 50 % видового складу.

Підвищення рівня мінералізованості ґрунтів за стадіями рекреаційної дигресії обмежило природні можливості щодо росту й розвитку *Pteridium aquilinum*, *Carex pallescens*, *C. umbrosa*, *Luzula pilosa*, *Maianthemum bifolium*, *Campanula rapunculoides* і стало однією з вагомих причин зникнення популяцій цих видів на III – V стадіях дигресії (рис. 3, табл. 1). Для *Cucubalus baccifer* і *Glechoma hirsuta* нові умови мінерального складу ґрунтів стали більш прийнятними. Очевидно, що зменшення проективного покриття цих видів на останніх стадіях дигресії викликано негативною дією інших факторів (прямою дією витоптування).

З рис. 4 видно, що підвищення кислотності ґрунтів дубово-соснових лісів Рівненщини під впливом рекреації своєю чергою лімітує розвиток деяких видів, а саме *Anemone ranunculoides*, *Asarum europaeum*, *Campanula rapunculoides*, *C. trachelium*, *Cucubalus baccifer*, *Bromopsis inermis*. Усі перераховані види зменшують своє проективне покриття на III – IV стадіях дигресії і зникають із надґрунтового покриву на IV – V стадіях. Винятком є рудерант-експлерент *Bromopsis inermis*, який бере незначну участь (із внеском 1 – 2 % проективного покриття) у формуванні ценозу трав'янистих рослин на III – V стадіях дигресії, де умови стосовно ацидорежиму менш сприятливі, але конкуренція з боку інших видів послаблена. Тобто, відбувається відхилення сінекологічного оптимуму виду від екологічного.

Рис. 1 – Амплітуди температурних коливань влітку надріччя у дубово-соснових лісах на фоні різкедемічних змін гідрологічного режиму (НД), у балах



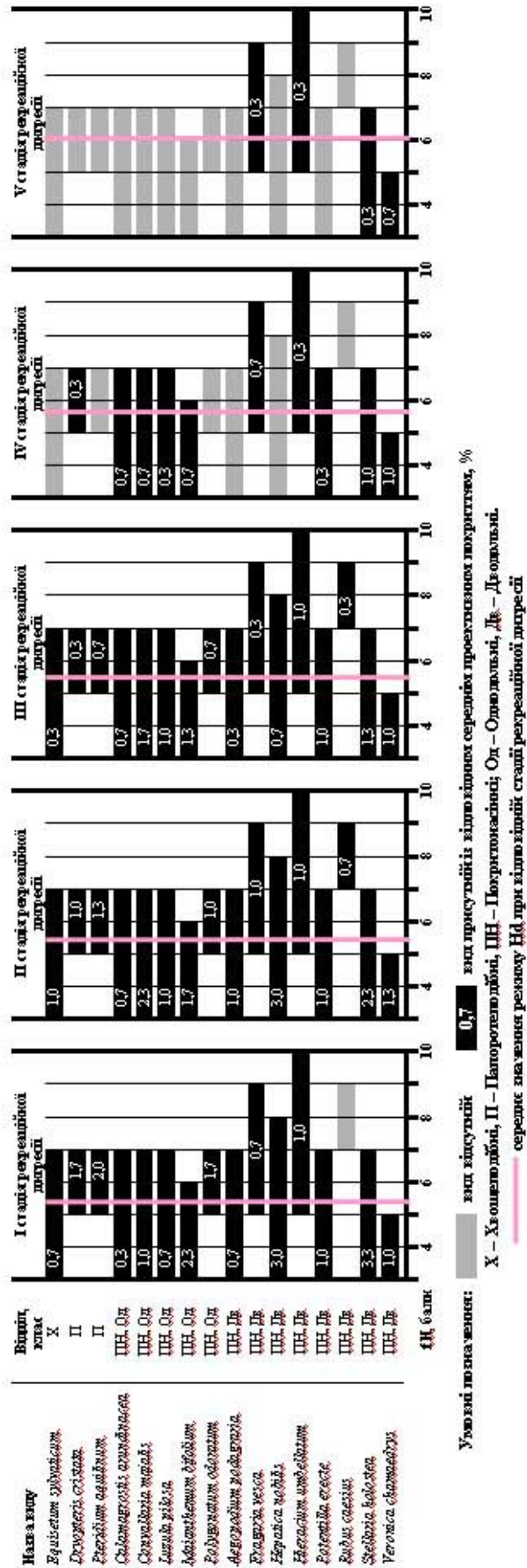


Рис. 2 – Амплітуди толерантності видів надрунктового покриву дубово-соснових лісів на фоні рекреаційних змін перемінності зволоження (ПН), у балах

Рис. 3 – Амплітуди температурних коливань надріткової пори в дубово-соснових лісах на фоні різьбленого ґрунту (Т), у балах

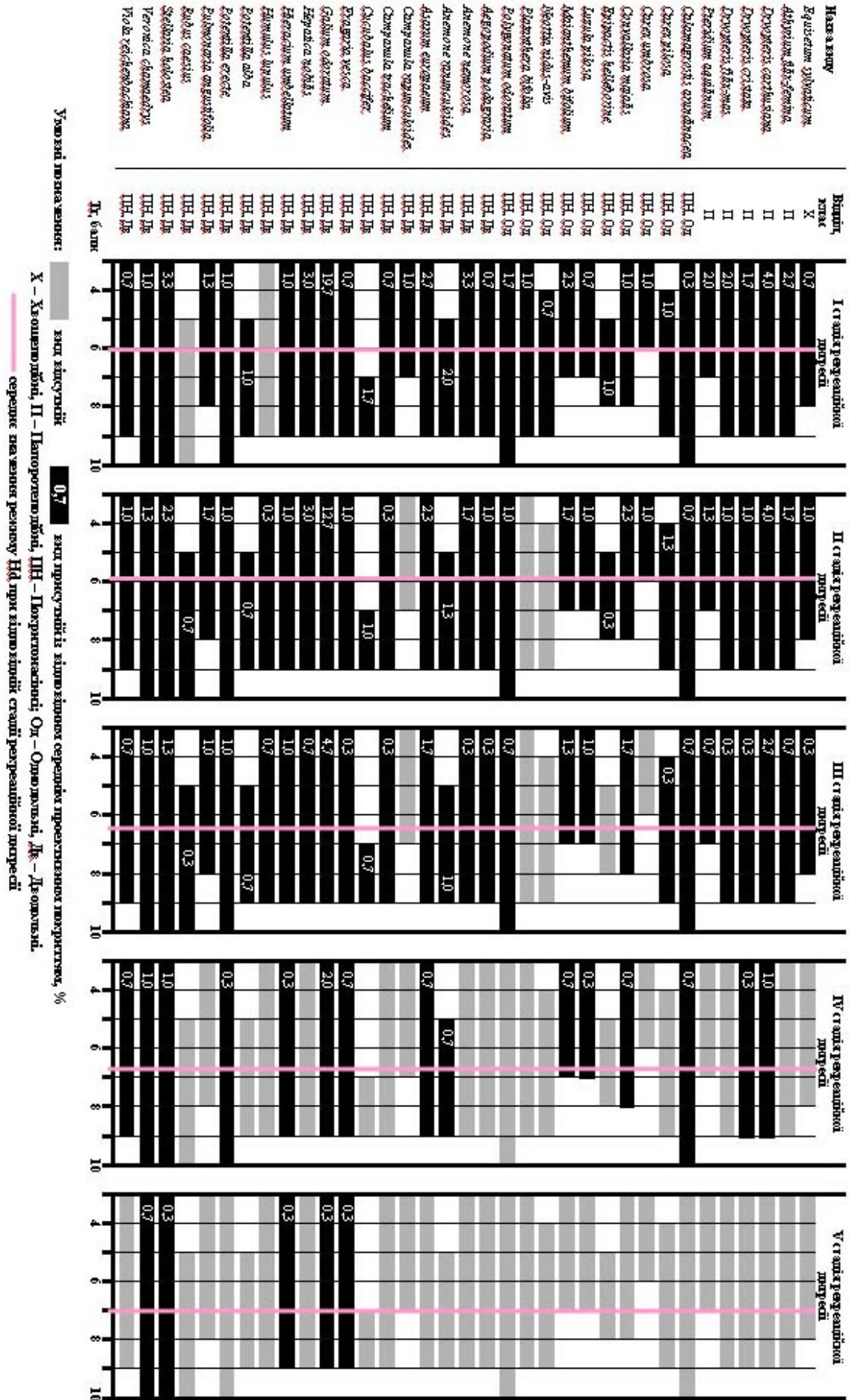
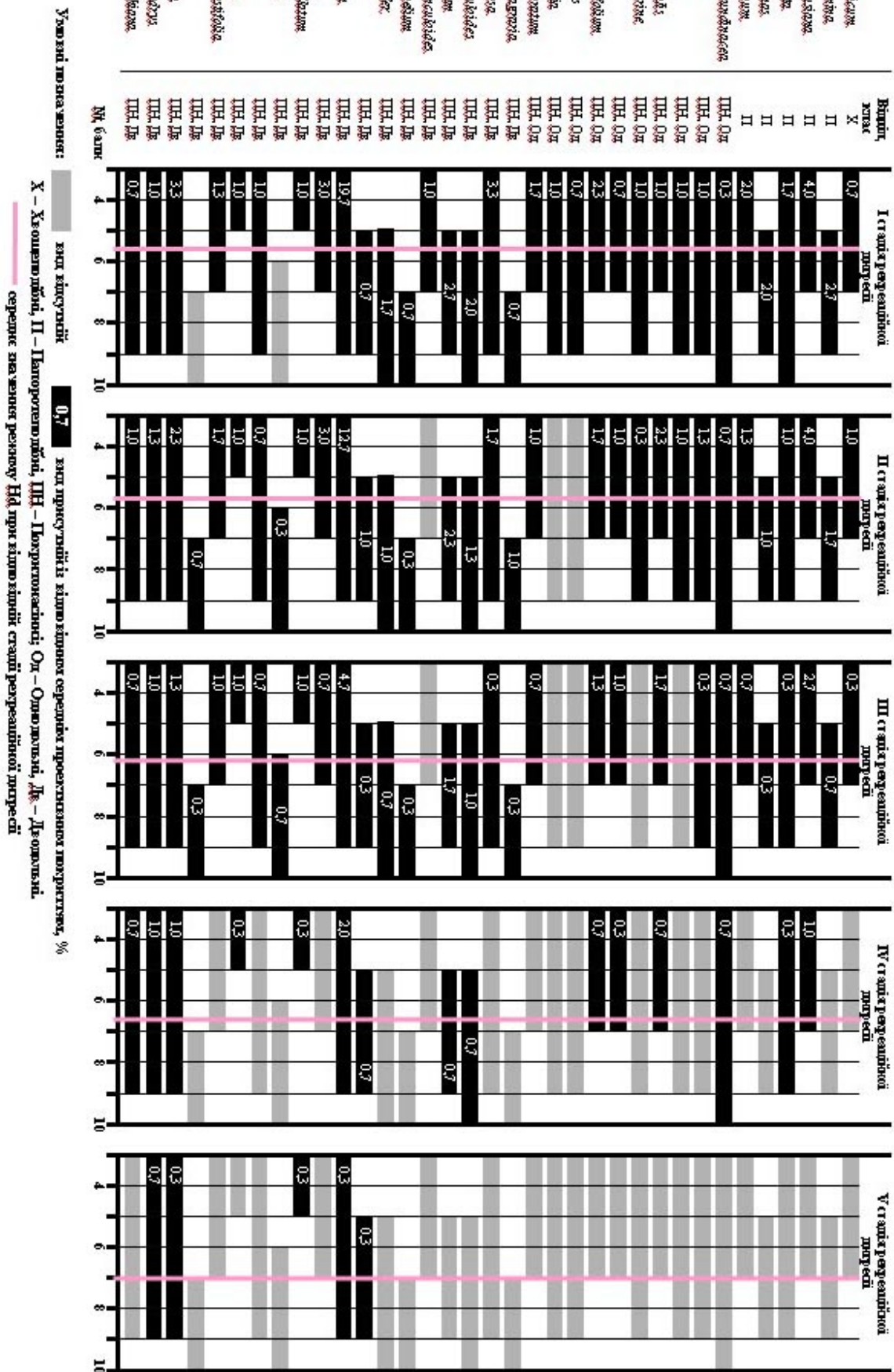


Рис. 5 – Амплітуда температурної надпружковості по різних дубово-соснових лісах на фоні декоративних змін азотного режиму ґрунтів (Nt), у балах



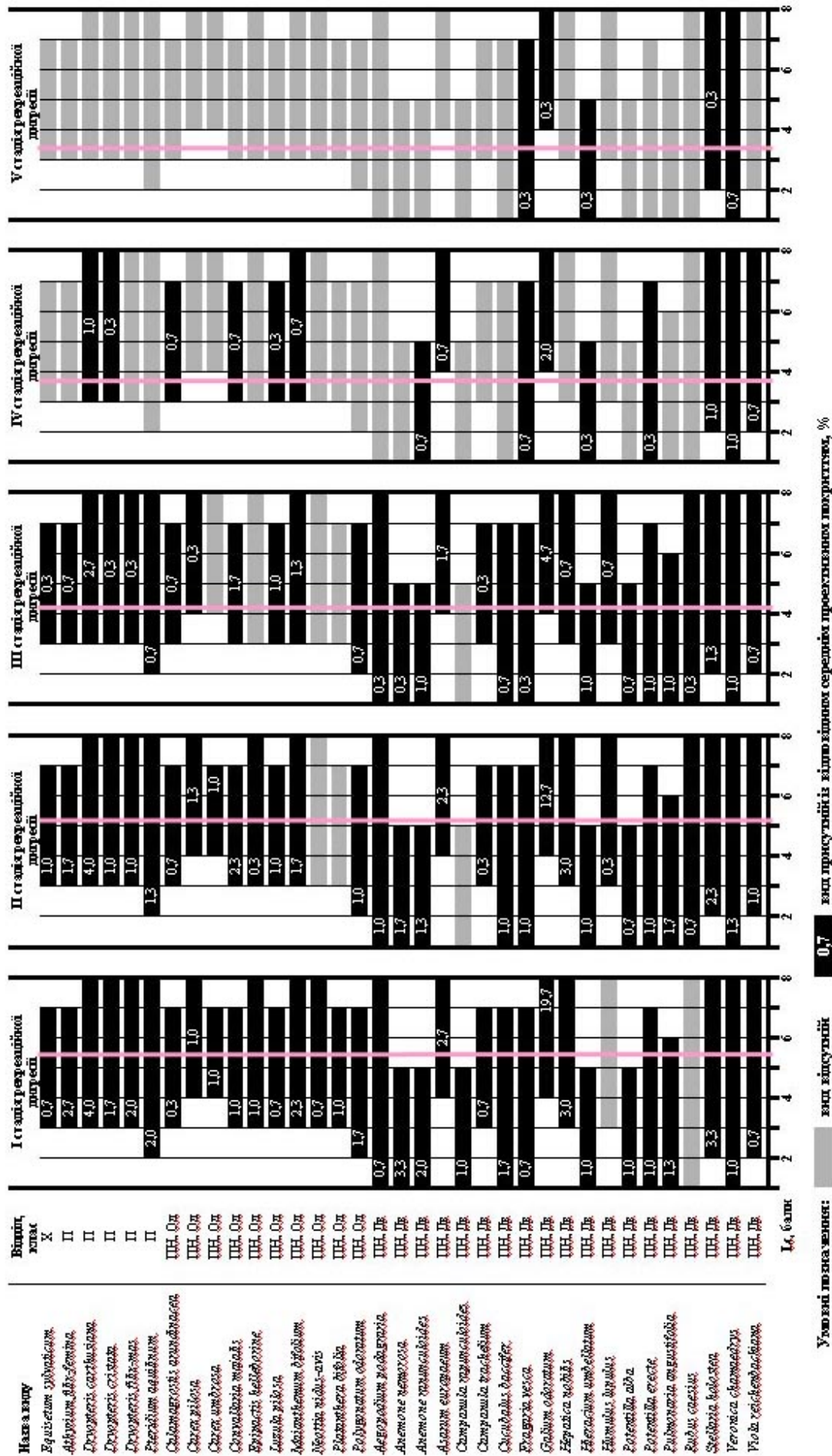


Рис. 6 – Амплітуди територій надпротеклого покриву дубово-соснових лісів на фоні рекреаційних змін режиму освітлення (Лс), у балах

За межею своїх потреб у мінеральному азоті на останніх стадіях дигресії опинилися лише два види (*Hieracium umbellatum* і *Potentilla erecte*), характерні для степово-борових комплексів, чим і пояснюється їх зникнення вже на IV стадії рекреаційної дигресії (рис. 5, табл. 1). Поштовх для появи й розвитку на IV – V стадіях дигресії з погляду поліпшення азотного живлення отримали неморальні та неморально-рудеральні узлісні види (*Aegopodium podagraria*, *Campanula trachelium*, *Lamium maculatum*, *Rubus caesius*, *Chelidonium majus*, *Verbascum lychnitis*).

Динаміка рівня освітлення добре віддзеркалюється змінами структурного складу надгрунтового покриву (рис. 6, табл. 1) через зниження кількості видів і проективного покриття сільвантів – тіньових і напівтіньових рослин (*Carex pilosa*, *C. umbrosa*, *Asarum europaeum*, *Galium odoratum*), перехід до домінування на III – IV стадіях дигресії за цими показниками гіпогеліофітів – видів із доволі широкою амплітудою толерантності до кількості світла (*Poa annua*, *P. pratensis*, *Fragaria vesca*, *Galeopsis tetrahit*, *Urtica dioica*), розростання на останній V стадії дигресії геліофітів – світлолюбних рослин, що ростуть при повному освітленні, хоча окремі з них здатні витримувати відносно освітлення лише до 50 % (*Agrostis tenuis*, *Impatiens parviflora*, *Rumex confertus*, *Verbascum lychnitis*).

Висновки.

1. Рослинний покрив чутливо реагує на зміну екологічних факторів, і така реакція фіксується візуально за динамікою видового складу та проективного покриття. Надгрунтовий покрив загалом (синекологічний рівень) відображає емерджентний характер змін властивостей екосистем залежно від стадії їх рекреаційної дигресії.

2. Особливості зміни екотопу характеризуються процесами зменшення рівня зволоження (від волого-лісолучного до сухо-лісолучного), збільшення його перемінності (від слабкозмінного до майже помірнозмінного) з одночасним підвищенням мінералізованості ґрунтів (від 140 – 160 до 200 мг/л), кислотності ґрунтового розчину (рН від 6,5 до 5,4), забезпеченості мінеральним азотом (від 0,25 до 0,40 %), рівня освітлення (від характерного для світлих лісів до напіввідкритих просторів).

3. Процеси рекреагенної динаміки екологічних факторів обумовлюють 50 % зміни видового складу надгрунтового покриву, характерного для дубово-соснових лісів зеленої зони м. Рівне (на останніх стадіях рекреаційної дигресії зникають *Dryopteris cristata*, *Pteridium aquilinum*, *Carex pallescens*, *C. umbrosa*, *C. pilosa*, *Luzula pilosa*, *Maianthemum bifolium*, *Anemone ranunculoides*, *Asarum europaeum*, *Campanula rapunculoides*, *C. trachelium*, *Cucubalus baccifer*, *Galium odoratum*, *Hieracium umbellatum*, *Potentilla erecte*, *Veronica chamaedrys*) і розростання видів, більш толерантних до трансформованих лісорослинних умов.

4. Порівняння рекреаційної динаміки бальної оцінки екологічних режимів з шириною відповідних амплітуд толерантності трав'янистих рослин дає змогу оцінювати можливості регресивного та прогресивного розвитку видових популяцій і втрати видового різноманіття рослинних угруповань за кожним екологічним фактором та їх комплексом і, відповідно, визначає придатність фітоіндикації для екологічних досліджень, експертиз, моніторингу, прогнозування поведінки, стану та розвитку як окремих видів і рослинних угруповань.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Анучин Н. П. Лесная таксация / Н. П. Анучин. – М.: Лесн. пром-сть, 1977. – 512 с.
2. Воробьев Д. В. Методика лесотипологических исследований / Д. В. Воробьев. – К.: Урожай, 1967. – 386 с.
3. Воробьев Д. В. Типы лесов европейской части СССР / Д. В. Воробьев. – К.: Изд-во АН УССР, 1953. – 452 с.
4. 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.
5. Голубець М. А. Екологічний потенціал наземних екосистем / М. А. Голубець, О. Г. Марискевич, Б. О. Крок та ін. – Львів: Поллі, 2003. – 180 с.
6. Дідух Я. П. Фітоіндикація екологічних факторів / Я. П. Дідух, П. Г. Плюта – АН України. Ін-т ботаніки ім. М. Г. Холодного. – К.: Наук. думка, 1994. – 280 с.

7. Нормативно-справочные материалы для таксации лесов Украины и Молдавии. – К.: Урожай, 1987.– 560 с.
8. Определитель высших растений Украины / Д. Н. Доброчаева, М. И. Котов, Ю. Н. Прокудин и др. – К.: Наук. думка, 1987.– 548 с.
9. ОСТ 56-69-83. Площади пробные лесоустроительные. Метод закладки. – введ.01.01.84, до 01.01.94.
10. Раменский Л. Г. Введение в комплексное почвенно-геоботаническое исследование земель / Л. Г. Раменский.– Москва: Сельхозгиз, 1938. – 620 с.
11. Санітарні правила в лісах України. Затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 27 липня 1995 р. №555// Екологія і закон. Екологічне законодавство України. – К., 1997.– Кн.1.– С. 553.
12. Цыганов Д. Н. Фитоиндикация экологических режимов в подзоне хвойно-широколиственных лесов / Д. Н. Цыганов.– М., 1983. – 180 с.
13. Шеляг-Сосонко Ю. Р. Продромус растительности Украины / Ю. Р. Шеляг-Сосонко, Я. П. Дидух, Д. В. Дубына и др. – К.: Наукова думка, 1991.– 272 с.

Bondaruk M. A.

FACTOR ANALYSIS OF ADAPTATION POTENTIAL OF HERBACEOUS SPECIES AND COMMUNITIES TO RECREATIONAL TRANSFORMATION IN ECOTOPES OF MIXED OAK-PINE FORESTS IN VOLYN POLISSYA

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

Results of synphytoindication analysis of recreational changes in forest habitats of mixed pine-oak forests in Rivne green zone, assessment of adaptation potential (ecological amplitude) of herbaceous species and communities to change of the main ecological factors as well as recreational dynamics of floristic and phytocoenotic composition of ground cover are presented.

Key words: ecosystems of oak-pine forests, ecotopes, ground cover, herbaceous plants, synphytoindication, ecoregimes, ecological factors, tolerance amplitudes, recreation, digression stages.

Бондарук М. А.

ФАКТОРИАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ АДАПТАЦИОННЫХ ПОТЕНЦИАЛОВ ВИДОВ И СООБЩЕСТВ ТРАВЯНИСТЫХ РАСТЕНИЙ К РЕКРЕАЦИОННОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ЭКОТОПОВ ДУБОВО-СОСНОВЫХ ЛЕСОВ ВОЛЫНСКОГО ПОЛЕСЬЯ

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

Представлены результаты синфитоиндикационного анализа рекреационной трансформации экотопов дубово-сосновых лесов зеленой зоны г. Ровно, оценки адаптационных потенциалов (экологических амплитуд) видов и сообществ травянистых растений к изменению основных экологических факторов, а также рекреационной динамики флористического и фитоценотического состава напочвенного покрова.

Ключевые слова: экосистемы дубово-сосновых лесов, экотопы, напочвенный покров, травянистые растения, синфитоиндикация, экорежимы, экологические факторы, амплитуды толерантности, рекреация, стадии дигрессии.

Одержано редколегією 19.03.2010 р.

УДК 630.53

Л. І. ТКАЧ, В. В. НАЗАРЕНКО*

**ПРОГРАМНО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ КОМПЛЕКС FIELD-MAP У НАВЧАЛЬНО-
НАУКОВІЙ ДІЯЛЬНОСТІ ФАКУЛЬТЕТУ ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА ХНАУ**

Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва

Розглянуто напрями використання програмно-технологічного комплексу Field-Map у навчальному процесі факультету лісового господарства Харківського національного аграрного університету ім. В. В. Докучаєва (ХНАУ) та для вивчення типологічного різноманіття Придонецького сектору Слобожанського лісотипологічного району.

Ключові слова: геоінформаційні системи, Field-Map, типологічне різноманіття, пробні площі.

На сучасному етапі підготовки висококваліфікованих спеціалістів лісового господарства актуальним є широке впровадження у навчальний процес нових комп'ютерних технологій. Оскільки об'єкти ведення лісового господарства мають територіальну прив'язку, особливо важливим є застосування геоінформаційних систем (ГІС), які є ефективними при вирішенні довгострокових і поточних господарських завдань: проведення базового та безперервного лісовпорядкування, відмежування земельних ділянок, орієнтування у лісі, таксації лісосік, тощо. Оперативне одержання інформації з необхідним рівнем точності можуть забезпечити лише сучасні ГІС-технології, які поєднують картографічну й атрибутивну складові та відображають лісові об'єкти у динаміці, адекватно реальній обстановці.

У Харківській національній аграрній університет ім. В. В. Докучаєва технологія Field-Map передана у рамках виконання чесько-українського проекту TechInLis і впроваджується у навчальну та наукову діяльність з 2005 року. Технологія, що розроблена в Інституті досліджень лісових екосистем (Чеська Республіка), об'єднує вимірювальні прилади та польову ГІС у єдиний мобільний приладово-технологічний комплекс, який діє під управлінням спеціального програмного забезпечення. Field-Map може працювати з різноманітними електронними та лазерними приладами (компаси та далекоміри-висотоміри, прилади глобального позиціонування, електронні мірні вилки). Базовий комплект обладнання Field-Map, переданий на факультет лісового господарства, включає: польові комп'ютери HammerHead і Panasonic, електронний компас MapStar, лазерний далекомір-висотомір TruPulse.

На лісогосподарському факультеті Field-Map застосовується при викладанні таких дисциплін: лісова таксація; лісовпорядкування; управління природоохоронною діяльністю та моніторинг лісових екосистем; нові інформаційні технології. При цьому розглядаються такі теми: можливості використання технології Field-Map для вимірювання дерев, вимірювання на пробних площах з рубанням і без рубання модельних дерев, оцінювання сортиментної структури деревостану, відведення й таксація лісосік; структура й формування повидільної бази даних лісового фонду; проектування мережі ділянок моніторингу, база даних моніторингу лісів, методи інвентаризації об'єктів природно-заповідного фонду; Field-Map, як приклад польової ГІС технології. Для проведення занять і навчальної практики підготовлено відповідні проекти та методичні розробки. Загалом за час використання технології Field-Map з нею ознайомилися понад 200 студентів.

Під час навчальної практики з лісової таксації Field-Map використовується для закладання пробних площ, оцінювання сортиментної структури деревостанів при відведенні лісосік, а також таксації лісових масивів. Пробні площі закладають різної форми: кругові, прямокутні та полігональні. Після зйомки меж проводиться полігонізація та розрахунок площі. Є можливість також імпортувати дані щодо меж ділянки з файлу, що містить картографічну інформацію, або збирати дані без картографування. За допомогою базового комплексу обладнання на пробних ділянках зокрема проводять такі операції:

* © Л. І. Ткач, В. В. Назаренко, 2010

- відмежовують ділянки, визначають їх периметр і площу;
- вимірюють параметри стовбурів і крон дерев;
- картографують проекції крон дерев і чагарників;
- вимірюють інші об'єкти.

При використанні технології Field-Mar дані вимірювань безпосередньо переносять від вимірювальних приладів у базу даних польового комп'ютера і відображають у польовій географічній інформаційній системі (ГІС). Зокрема, на картах пробних площ відображається місцезположення кожного дерева, а також різноманітні показники лісових екосистем (параметри підліску, підросту, надґрунтового покриву та ін.), перелік яких визначається залежно від поставлених завдань. Крім того, в базу даних заносять відповідні описові атрибути ділянок, дерев та інших об'єктів [3].

Для дерев на ділянці можуть встановлюватися різноманітні показники згідно з методикою досліджень, наприклад:

- позиція (координати) дерева;
- діаметр на висоті грудей і місце його вимірювання;
- висота дерева – для модельних (облікових) дерев;
- висота початку живої крони та мертвого сучка – для модельних (облікових) дерев.

З базовим комплектом обладнання Field-Mar найзручніше працювати польовою групою у складі трьох осіб. Наприклад, при відведенні лісосік один працює з вимірювальними приладами (електронний компас і висотомір-далекомір), другий з польовим комп'ютером, третій вимірює діаметри мірною вилкою на висоті 1,3 м, визначає породу дерева й категорію його технічної придатності.

Під час таксації лісових масивів на навчальній практиці безпосередньо у лісі використовується електронна карта в польовому комп'ютері (рис.). Для цього розроблено проект, подібний за структурою до такого, що застосовується у ВО "Укрдержліспроект" під час проведення базового лісовпорядкування з використанням Field-Mar. Наявність у комп'ютері електронної карти лісів, зв'язаної з базою даних в середовищі системи Field-Mar, дає можливість ефективного введення даних, одночасного редагування картографічної й об'єктної баз даних і контролю можливих помилок.

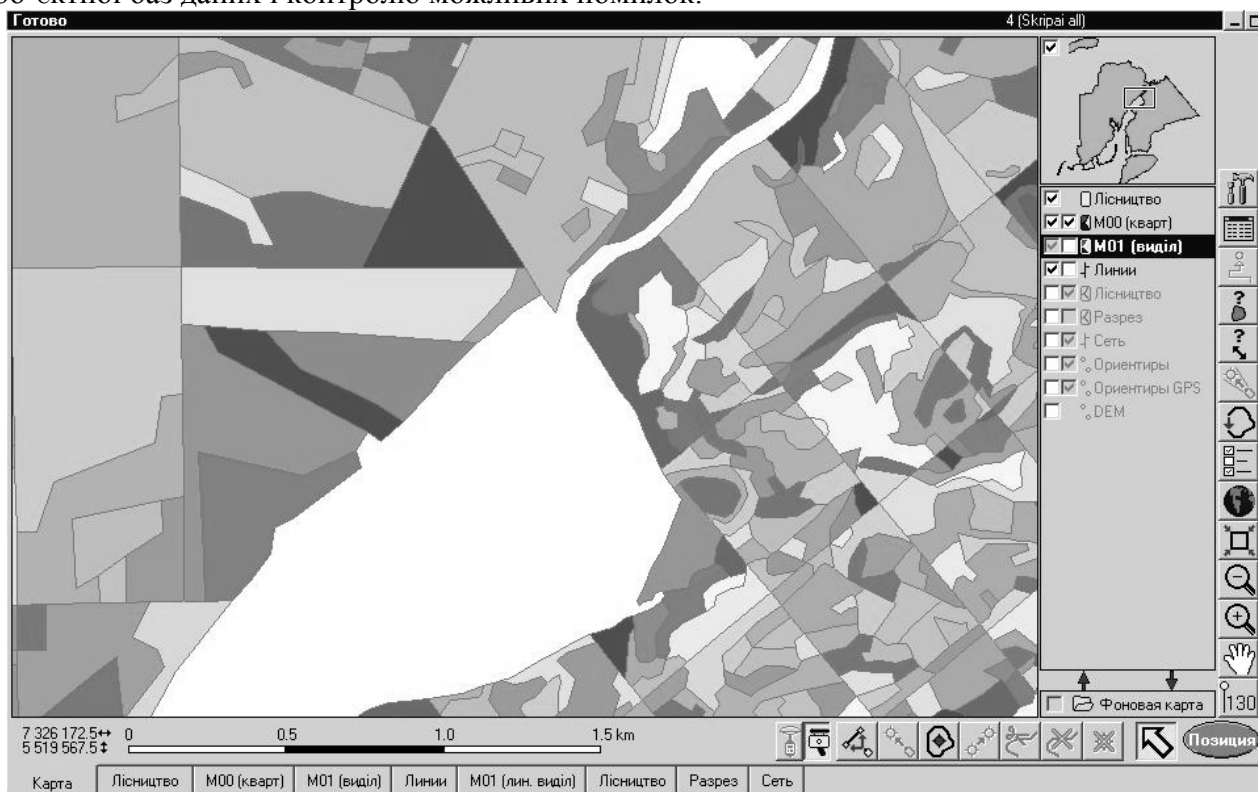


Рис. - Фрагмент плану лісонасаджень ДП "Скрипаївське НДЛГ" у вікні Field-Mar

Для дипломного проектування технологія Field-Mar використовується за такими напрямками:

- лісова таксація (вивчення товарної й сортиментної структури деревостанів);
- озеленення населених місць (інвентаризація та проектування об'єктів садово-паркового господарства);
- нові інформаційні технології (застосування ГІС технологій у лісовому господарстві).

Програмно-технологічний комплекс Field-Mar також ефективно застосовується у науково-дослідних роботах кафедри лісоуправління та лісоексплуатації. З метою вивчення типологічного різноманіття та продуктивності лісів Придонецького сектору Слобожанського лісотипологічного району було закладено низку екологічних профілів. За лісотипологічним районуванням України Слобожанський район виділяється за ознакою континентальності (А – 27 – 32°C) та належить до області свіжого помірно теплого клімату – свіжого груду 2d (Т – 84 – 104°C; W – 2,0 – 0,6) [5].

Детальні дослідження структури і продуктивності лісів передбачають визначення всього різноманіття типів лісу, їх господарського значення та особливостей ведення господарства. Глибоке пізнання типів є необхідною основою для вирощування стійких лісових насаджень найвищої продуктивності. Відповідно до методики лісотипологічних досліджень було прокладено екологічні профілі перпендикулярно терасам річок [1]. У найбільш характерних місцях за ходом профілю були зроблено детальні описи ділянок лісу із закладанням пробних площ.

Зокрема, у лісових насадженнях ДП "Скрипаївське НДЛГ" за допомогою програмно-технологічного комплексу Field-Mar було закладено серію кругових і полігональних пробних площ з метою визначення структури й таксаційних показників насаджень (табл.).

Таблиця

Лісівничо-таксаційна характеристика пробних площ

№ п/п	Квартал	Тип лісу	Склад	Вік, років	Середні		Бонітет	Повнота	Запас, м ³ ·га ⁻¹
					діаметр, см	висота, м			
1	146	A ₂ -С	10Сз	70	24,2	22,0	II	0,74	340
2	107	B ₂ -дС	10Сз	62	24,6	24,0	Ia	0,73	385
3	90	C ₂ -лДС	7Сз 3Дз + Скр, Вз	51	31,0 20,4	25,5	Ib	0,66	375
4	22	C ₄ -Влч	9Влч1Бр	60	28,4	25,7	I	0,67	303
5	13	D ₃ -бкпДз	8Дз1Клп1Клг	110	41,2	25,6	II	0,95	405
6	41	D ₂ -ялД	9Дз1Яз+Клг, Клп, Взш	70	31,6	23,0	II	0,85	285
7	72	D ₂ -ялД	8Дз1Яз1Клг + Клп, Взш, Лпд	90	28,0	26,5	II	0,68	300

Як свідчить досвід роботи, застосування програмно-технологічного комплексу Field-Mar хоча і потребує дещо більшого часу на проведення вимірювань на пробних площах порівняно з прийнятими методиками, але дає змогу одержати ширший набір показників, точніші дані та ефективніше використати час для обробки й подання результатів [4]. Зокрема, за допомогою технології Field-Mar детально вивчено структуру деревостанів, проведено просторове відображення розміщення пробних площ на екологічних профілях.

Висновки. Використання програмно-технологічного комплексу Field-Mar у навчальному процесі дає можливість студентам лісогосподарського факультету ознайомитися з новими технологіями та набути практичних навичок роботи з сучасним приладами. Застосування технології Field-Mar для науково-дослідних робіт студентів і аспірантів покращує наочність відображення результатів досліджень, дозволяє одержати ширший набір

даних із заданою точністю та ефективніше використати час для обробки та подання результатів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Воробьев Д. В.* Методика лесотипологических исследований / Д. В. Воробьев – К. : Урожай, 1967. – 387 с.
2. Застосування польової ГІС Field-Map у навчальному процесі лісогосподарського факультету ХНАУ ім. В. В. Докучаєва / В. П. Пастернак, Л. І. Ткач, С. М. Бугайов, В. В. Назаренко // Проблеми й перспективи розвитку ІТ-індустрії : матеріали І міжнар. науково-практ. конф. (18 – 19 листопада 2009 р.) – Х., 2009. – С. 284 – 286.
3. Лісова таксація. Методичні вказівки для використання польової ГІС Field-Map студентами факультету лісового господарства напряму 6.090103 – лісове і садово-паркове господарство / [В. П. Пастернак, І. Ф. Букша, Л. І. Ткач та ін.]. – Х. : ХНАУ, 2008. – 59 с.
4. *Назаренко В. В.* Використання передових технологій лісового господарства в навчальному процесі / В. В. Назаренко // Сучасні концептуальні підходи до формування змісту підготовки фахівців аграрного профілю : матеріали XVII науково-методичн. конф. науково-педагогічних працівників (23 – 26 червня 2008 р.) – Х. : ХНАУ, 2008. – С. 88 – 89.
5. *Остапенко Б. Ф.* Лісова типологія: Навч. посібник / Б. Ф. Остапенко, В. П. Ткач. – Х. : Харк. держ. аграр. ун-т ім. В. В. Докучаєва, 2002. – 204 с.
6. *Ткач Л. І.* Навчально-наукова діяльність факультету лісового господарства ХНАУ з використання технології Field-Map / Л. І. Ткач, С. М. Бугайов, В. В. Назаренко // Лісівнича наука: витоки, сучасність, перспективи : м-ли наук. конф., присвяченої 80-річчю від дня заснування УкрНДІЛГА (12 – 14 жовтня 2010 р.) – Х. : УкрНДІЛГА, 2010. – С. 232 – 233.

Tkach L. I., Nazarenko V. V.

PROGRAM & TECHNOLOGICAL COMPLEX FIELD-MAP IN EDUCATION-RESEARCH ACTIVITY OF FOREST MANAGEMENT DEPARTMENT OF KHNAU

Kharkiv National Agrarian University named after V. V. Dokuchajev

Directions of program & technological complex Field-Map use in educational process of forestry management department of Kharkiv National Agrarian University (KhNAU) and for investigation of typological diversity in Transdonets sector of Slobozhansky forest typological district are examined.

К e y w o r d s : geoinformation systems, Field-Map, typological diversity, sample plots.

Ткач Л. И., Назаренко В. В.

ПРОГРАММНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС FIELD-MAP В УЧЕБНО-НАУЧНОЙ ДЕЯЛЬНОСТИ ФАКУЛЬТЕТА ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА ХНАУ

Харьковский национальный аграрный университет им. В. В. Докучаева

Рассмотрены направления использования программно-технологического комплекса Field-Map в учебном процессе факультета лесного хозяйства Харьковского национального аграрного университета им. В. В. Докучаева (ХНАУ) и для изучения типологического разнообразия Придонецкого сектора Слобожанского лесотипологического района.

К л ю ч е в ы е с л о в а : геоинформационные системы, Field-Map, типологическое разнообразие, пробные площади.

Одержано редколегією 19.03.2010 р.

УДК 630×18:551.5:330.15[477.41]

Н. М. ГІЛЬПЕРТ *

**ІНВЕСТИЦІЙНИЙ ПОТЕНЦІАЛ КІОТСЬКОГО ПРОТОКОЛУ
ПРИ ЗАЛІСЕННІ ЗЕМЕЛЬ ЖИТОМИРСЬКОГО ПОЛІССЯ
СОСНОЮ ЗВИЧАЙНОЮ Й БЕРЕЗОЮ ПОВИСЛОЮ**

Український центр підготовки, перепідготовки та підвищення кваліфікації кадрів лісового господарства

Розглянуто інвестиційний потенціал Кіотського протоколу при залісенні сильноеродованих і радіоактивно забруднених земель сосною звичайною та березою повислою у Житомирському Поліссі.

К л ю ч о в і с л о в а : парникові гази, депонування вуглецю, зміни клімату.

Проблема глобального потепління клімату вже кілька десятиліть знаходиться у центрі уваги світового співтовариства. Основною його причиною вважають посилення парникового ефекту, спричиненого антропогенною діяльністю. Оскільки зміна клімату є глобальною проблемою, то її розв'язання потребує узгоджених зусиль усієї міжнародної спільноти. Тому у червні 1992 року під час всесвітньої зустрічі на вищому рівні в Ріо-де-Жанейро лідери 154 країн, а також ЄС підписали Рамкову Конвенцію ООН про зміну клімату [7]. Поділяючи стурбованість світової громадськості щодо збереження кліматичної рівноваги, Україна також долучилася до міжнародних зусиль стримування підвищення концентрації парникових газів у атмосфері й набула статусу повноправної Сторони Конвенції у серпні 1997 р. після її підписання (1992 р.) та ратифікації (1996 р.) [3].

Участь у Кіотському процесі відповідає цілям розвитку економіки України. На підставі повномасштабної реалізації норм Кіотського протоколу можна привернути інвестиції в такі національні проекти як підвищення енергоефективності, використання відновних джерел енергії та палива з меншим вмістом вуглецю, збереження, відновлення та розведення лісів, уловлювання парникових газів, зменшення викидів парникових газів від сміттєзвалищ та ін. Через торгівлю зменшенням викидів парникових газів Україна може залучити від 1 млрд. до 10 млрд. доларів США, тобто застосування гнучких механізмів може призвести до економічного росту [10].

Сучасна лісова політика має передбачати аналіз інвестицій у лісове господарство з погляду не лише традиційних економічних підходів, але й з урахуванням впливу виробничої діяльності у лісі на природне життєве довкілля. Практично будь-які витрати лісгосподарського виробництва можна розглядати як інвестування – використання грошей або інших ресурсів нині з метою створення тривалого потоку економічних благ (товарів і послуг) у майбутньому. Такий підхід дає можливість застосовувати для економічного аналізу лісгосподарських заходів інвестиційний аналіз – техніку пошуку оптимальної поведінки з погляду інвестування [5].

Одним із показників ефективності виробничих інвестицій у практиці є термін окупності. Цей показник визначають без урахування чинника часу або з його врахуванням. Без урахування його обчислюють через відношення обсягу інвестицій (K) до щорічного доходу ($E_{річн.}$). Термін окупності без урахування чинника часу (m_y) обчислюють, якщо підприємство отримує дохід від інвестицій щорічно однаковими сумами, за формулою:

$$m_y = \frac{K}{E_{річн.}} \quad (1)$$

Якщо за роками (чи іншими аналізованими періодами) дохід надходить нерівномірно, тоді термін окупності (m_y) визначають шляхом послідовного додавання надходжень доходу протягом часу, доки сума доходу не зрівняється із сумою інвестицій. Для розрахунку показника окупності у цьому випадку застосовують формулу:

* © Н. М. Гільперт, 2010

$$m_y = m + \frac{K - \sum_{i=1}^m E_i}{E_{m+1}} \quad (2)$$

де m – кількість повних років у терміні окупності інвестицій; K – обсяг інвестицій, грн.; E_i – дохід від інвестицій i -го року; E_{m+1} – дохід від інвестицій у році $(m+1)$, який є останнім роком терміну окупності (його додають лише в тій сумі, з якої утримується сума повного відшкодування інвестицій), грн.

Отже, якщо інвестиційний процес є нерегулярним потоком платежів, то термін окупності обчислюється послідовним додаванням членів ряду доходів, дисконтованих за ставкою q , до тих пір, поки не складеться сума, що дорівнює обсягу інвестицій, приведених до початку періоду віддачі цих витрат [1].

Критерієм оцінювання програмних заходів у лісовому секторі економіки є галузевий коефіцієнт (норма) ефективності, мінімальна величина якого прийнята: для лісового господарства – 0,2; лісової промисловості – 0,12; деревообробної промисловості – 0,12; нової техніки – 0,1 [4]. На основі указаних нормативів визначають ефективність витрат на програмні заходи. Інвестиції визнають ефективними, якщо цей потік достатній для:

- повернення початкової суми капітальних вкладень;
- забезпечення необхідної віддачі на вкладений капітал.

Україна має добрі передумови для розширення міжнародної діяльності та залучення міжнародних коштів у вирішення проблем лісового господарства. Географічне положення нашої держави та значення її лісів у загальноєвропейському просторі, інтеграція України до міжнародних ринків та участь у політичних процесах у подальшому зумовлюватимуть зростання взаємної зацікавленості у міжнародному співробітництві з лісових питань [2]. Тому лісова галузь нашої держави може отримати істотні переваги й вигоди від участі у міжнародних процесах.

Об'єктом досліджень є Центральне (Житомирське) Полісся, оскільки територія цього регіону значною мірою забруднена під час Чорнобильської катастрофи. Єдиним засобом використання сильноеродованих і радіоактивно забруднених земель є заліснення.

Функціонування Біокарбонового фонду Всесвітнього банку, стимулювання країн до збільшення поглинання вуглецю шляхом збільшення площі лісів призвели до появи так званого "карбонового" лісівництва. На відміну від традиційного, його основною метою є створення лісів, які мають максимум біомаси. Більшість земельних ділянок, що передаються під заліснення, в лісорослинному відношенні представлені суборовими типами різного ступеня зволоження. Виходячи з цього, головними породами для створення насаджень на ділянках Біокарбонового фонду є береза повисла і сосна звичайна [9].

Відповідно до цих рекомендацій були проведені розрахунки (табл. 1 і 2) ефективності інвестицій щодо заліснення сосною звичайною та березою повислою колишніх сільгоспугідь на землях Центрального Полісся, забруднених радіонуклідами. Розрахунки терміну окупності за формулою [2] дають змогу виявити, що проект із заліснення сосною звичайною 1 га деградованих земель Центрального Полісся окупиться через 11,1 років, а при залісенні березою повислою – через 10 років.

Для прийняття остаточного рішення щодо вибору інвестиційного проекту слід розглянути ризики. Аналізуючи ризики для насаджень, що створюються на староорних землях, можна констатувати, що береза повисла має певні переваги:

- березові насадження стійкі щодо шкідників і хвороб;
- береза може рости у широкому спектрі лісорослинних умов;
- завдяки швидкому росту береза витримує конкуренцію з бур'янистою рослинністю полів і може рости без агротехнічних заходів;

– у випадку виникнення пожежі береза ушкоджується значно менше за хвойні породи, має властивість інтенсивно поновлюватися на згарищах, причому чисті зімкнені березняки є безпечними у пожежному відношенні;

Таблиця 1

Порівняльний аналіз витрат і доходів у процесі впровадження проекту із заліснення сосною звичайною 1 га деградованих земель Центрального Полісся

Вік, років	Вуглець, т/га ¹	Приріст вуглецю, т/га	Ціна за 1 т вуглецю, грн.	Дохід		Витрати		Економічний результат, грн.	ЧНВ ⁵ , грн.	
				реалізація квот на викиди ПГ ² , грн.	реалізація деревини, грн.		Капітальні витрати, грн.			Поточні витрати, грн.
					РФОЛ ³	РГК ⁴				
0	–	–	–	–	–	–	9444,96	–	-9444,96	-9444,96
5	–	–	–	–	–	–	–	–	-9444,96	-3795,72
10	9,4	9,4	1000	9400	–	–	–	624,48	-669,44	-108,12
15	18,2	8,8	1000	8800	–	–	–	380,84	7749,72	503,00
20	29,8	11,6	1000	11600	–	–	–	–	19349,72	504,72
25	40,8	11	1000	11000	–	–	–	–	30349,72	318,14
30	50,9	10,1	1000	10100	1572,50	–	–	–	42022,22	177,03
35	59,8	8,9	1000	8900	–	–	–	1696,30	49225,92	83,34
40	67,5	7,7	1000	7700	2892,50	–	–	2465,60	57352,82	39,02
45	74	6,5	1000	6500	–	–	–	–	63852,82	17,46
50	79,5	5,5	1000	5500	3020,00	–	–	2304,64	70068,18	7,70
55	84,3	4,8	1000	4800	–	–	–	–	74868,18	3,31
60	88,1	3,8	1000	3800	6918,50	–	–	2106,39	83480,30	1,48
65	91,2	3,1	1000	3100	–	–	–	–	86580,30	0,62
70	93,9	2,7	1000	2700	7184,20	–	–	2076,91	94387,59	0,27
75	96,3	2,4	1000	2400	–	–	–	–	96787,59	0,11
80	98	1,7	1000	1700	–	105098	–	25339,42	178246,37	0,08

Примітки: 1 – значення запасу вуглецю в т·га⁻¹ взято з джерела [8]; 2 – парникові газы; 3 – рубки формування й оздоровлення лісів; 4 – рубки головного користування; 5 – чиста нинішня вартість (при коефіцієнті ефективності 0,2).

Таблиця 2

Порівняльний аналіз витрат і доходів у процесі впровадження проекту із заліснення березою повислою 1 га деградованих земель Центрального Полісся

Вік, років	Вуглець, т/га ¹	Приріст вуглецю, т/га	Ціна за 1 т вуглецю, грн.	Дохід		Витрати		Економічний результат, грн.	ЧНВ ⁵ , грн.	
				реалізація квот на викиди ПГ ² , грн.	реалізація деревини, грн.		Капітальні витрати, грн.			Поточні витрати, грн.
					РФОЛ ³	РГК ⁴				
0	–	–	–	–	–	–	8083,67	–	-8083,67	-8083,67
10	12,7	12,7	1000	12700	–	–	–	70,27	4546,06	734,21
15	17,9	5,2	1000	5200	–	–	–	–	9746,06	632,57
20	23,7	5,8	1000	5800	–	–	–	385,02	15161,04	395,46
25	29,7	6	1000	6000	1296	–	–	236,13	22220,91	232,93
30	42,8	13,1	1000	13100	1440	–	–	292,99	36467,93	153,63
40	56,9	14,1	1000	14100	3590	–	–	247,09	53910,84	36,68
50	64,4	7,5	1000	7500	3754	–	–	238,49	61172,35	6,72
60	80,2	15,8	1000	15800	–	44599	–	14435,86	136006,71	2,41

Примітки: 1 – значення запасу вуглецю в т·га⁻¹ взято із джерела [6]; 2 – парникові газы; 3 – рубки формування й оздоровлення лісів; 4 – рубки головного користування; 5 – чиста нинішня вартість (при коефіцієнті ефективності 0,2).

– березові насадження можуть рости доволі тривалий час без яких-небудь лісівничих доглядів;

– обстеження полів, засаджених березою, свідчить, що з часом у рядах берези, у борознах, з'являється самосів сосни звичайної. На полях площею 2–4 га, що межують із лісовими масивами, він трапляється повсюдно, на більших – його кількість зменшується від стіни лісу до середини поля. Таким чином, у майбутньому чисті березові культури будуть типовими для Полісся сосново-березовими насадженнями [9].

Попередні розрахунки ефективності інвестиційних проектів відповідно до Кіотського протоколу дають змогу стверджувати про економіко-екологічну привабливість заліснення староорних земель березою повислою, оскільки окупність цього проекту становить 10 років при мінімумі ризиків. Таким чином, реалізація Кіотського протоколу може реально сприяти залученню додаткових фінансових ресурсів у модернізацію лісового господарства та збільшення лісистості території України. Ратифікація Кіотського протоколу з боку України не надає жодного ризику для її національних інтересів за будь-якого сценарію розвитку подій навколо Кіото-Марракешської системи.

Навіть за песимістичним варіантом перебігу подій Україна не матиме жодних втрат, а водночас набуватиме позитивного іміджу на Європейському просторі, оскільки країни ЄС є учасниками Кіотського протоколу і на сьогодні – найбільш активним його прихильником. Такий варіант забезпечує також можливість розвитку внутрішньої торгівлі квотами, що матиме позитивний ефект як в економічному, так і в соціально-екологічному сенсах [10].

Висновок. Розрахунки ефективності інвестицій щодо заліснення сосною звичайною та березою повислою колишніх сільгоспугідь на землях Центрального Полісся, забруднених радіонуклідами свідчать про переваги створення березових насаджень, які є стійкими до пошкодження комахами та ураження збудниками хвороб, ростуть у широкому спектрі лісорослинних умов, витримують конкуренцію з бур'янами, можуть рости доволі тривалий час без агротехнічних заходів і лісівничих доглядів. У таких насадженнях створюються умови для появи самосіву сосни та утворення з часом сосново-березових деревостанів,

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бодюк А. В. Поняття і термінологія з інноваційно-економічної діяльності / А. В. Бодюк. – К.: Вітики, 2003. – 92 с.
2. Букша І. Сучасні аспекти співпраці у загальноєвропейському просторі / І. Букша // Лісовий і мисливський журнал. – 2004. – №2. – С. 8–9.
3. Інвентаризація парникових газів у секторі землекористування та лісового господарства: монографія / І. Ф. Букша, О. В. Бутрим, В. П. Пастернак. Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва, Український НДІ лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького. – Х., 2008. – 232 с.
4. Коваль Я. В. Економічна (грошова) оцінка природних ресурсів лісового фонду України (теорія, методологія, методика) / Я. В. Коваль, І. Я. Антоненко. – К.: РВПС України НАН України, 2004. – 163 с.
5. Конспект лекцій з дисципліни "Економіка лісового господарства". Відп. за випуск Кравець П. В. – К.: 2009. – 102 с.
6. Лакида П. І. Фітомаса березових лісостанів Українського Полісся: Монографія / П. І. Лакида, Л. М. Матушевич. – К.: ННЦ ІАЕ, 2006. – 228 с.
7. Механізми Кіотського протоколу: досвід та перспективи для України / В. Г. Дюканов, О. В. Дюканова. Інститут економіки та прогнозування НАН України. – К.: Фенікс, 2006. – 160 с.
8. Петренко М. М. Динаміка фітомаси та депонованого вуглецю в штучних насадженнях сосни Полісся України : Дис. ... канд. с.-г. наук: 06.03.02 / Національний аграрний ун-т / М. М. Петренко. – К., 2002. — 170 арк. — Бібліогр.: арк. 112–133.
9. Рекомендації по створенню лісових насаджень на забруднених радіонуклідами бувших сільгоспземлях Полісся для реалізації проекту Біокарбонного фонду в Україні / М. П. Савушик, М. Ю. Попков. Режим доступу: <http://www.lesovod.org.ua/node/4817>
10. Туниця Ю. Ю. Екоєкономіка і ринок: подолання суперечностей / Ю. Ю. Туниця/ Національний лісотехнічний ун-т України. – К.: Знання, 2006. – 314 с.

Gilpert N. M.

INVESTMENT POTENTIAL OF KYOTO PROTOCOL IN AFFORESTATION OF ZHYTOMYR POLISSYA LANDS WITH PINE AND BIRCH

Ukrainian center of training, retraining and skill lever advancement of Ukrainian forest management personnel

Investment potential of the Kyoto protocol at afforestation of eroded and radioactive contaminated lands with pine and birch in Zhytomyr Polissya is considered.

К е у w o r d s : greenhouse gas, sequestration of carbon, climate change.

Гильперт Н. Н.

ИНВЕСТИЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ КИОТСКОГО ПРОТОКОЛА ПРИ ЗАЛЕСЕНИИ ЗЕМЕЛЬ ЖИТОМИРСКОГО ПОЛЕСЬЯ СОСНОЙ ОБЫКНОВЕННОЙ И БЕРЕЗОЙ ПОВИСЛОЙ

Украинский центр подготовки, переподготовки та повышения квалификации кадров лесного хозяйства

Рассмотрен инвестиционный потенциал Киотского протокола при залесении сильноэродированных и радиационно загрязненных земель Житомирского Полесья сосной обыкновенной и березой повислой.

К л ю ч е в ы е с л о в а : парниковые газы, депонирование углерода, смена климата.

Одержано редколегією 19.03.2010 р.

УДК 519.713: 631.411.6

А. В. ВАКУШИНА*

**РОЗРОБКА СИСТЕМИ БАГАТОКРИТЕРІАЛЬНОЇ ОЦІНКИ
ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ЛІСОВИХ МАСИВІВ**

Національний технічний університет "ХПІ"

Розглядається можливість розробки й обґрунтування працездатності системи кількісного оцінювання стану лісових масивів. На основі аналізу запропоновано систему показників комплексної оцінки стану лісів.
Ключові слова: моніторинг, геоінформаційні системи, екологічний стан.

Необхідність здійснення регулярного моніторингу стану лісів обумовлена безперервною динамікою стану лісових екосистем унаслідок впливу природних і антропогенних чинників – пожеж, рубок, техногенного забруднення тощо, які відрізняються інтенсивністю й величиною впливу залежно від регіону.

Сучасний етап розвитку методології моніторингу еколого-економічної оцінки стану лісів з метою розроблення стратегій раціонального лісокористування й захисту навколишнього середовища пов'язаний з використанням методів дистанційного зондування і геоінформаційних систем (ГІС) [1, 7]. Однак у зв'язку з відсутністю відповідної системи кількісного оцінювання стану лісів і шкали критеріїв неможливо повною мірою характеризувати стан лісового господарства. За даними лісового моніторингу I рівня кількісно оцінюють стан дерев і рівень їх пошкодження переважно окомірними методами [6].

Завдання екологічного оцінювання лісів вимагає обґрунтування відповідних індикаторів, прийнятних для визначення за використання даних супутникових спостережень і наземного екологічного моніторингу одночасно (зокрема, з використанням технології Field-Map [2]). Система індикаторів стану лісових екосистем має забезпечувати комплексне дослідження лісів з урахуванням біотичної та абіотичної складових, оцінювати структуру і стан лісових масивів з погляду ефективності виконання ними середовищезахисних і біосферних функцій в умовах зростаючого впливу антропогенного навантаження.

Метою роботи є розробка й обґрунтування працездатності системи кількісного багатокритеріального оцінювання стану лісових масивів. На цьому етапі досліджень розглянуті такі завдання:

- визначення основних критеріїв якісного та кількісного оцінювання стану лісу;
- вибір необхідного методу для розв'язання задачі багатокритеріального оцінювання;
- необхідність використання Field-Map як складової інформаційної системи екологічної оцінки в управлінні якістю лісового масиву.

Для вирішення завдань запропоновано сформулювати систему комплексного оцінювання стану лісів, виходячи з таких вимог:

- узгодженість із списком основних загальноприйнятих у Європейській Системі критеріїв і індикаторів;
- відповідність досвіду вітчизняного лісовпорядкування;
- можливість отримання й обробки польової та дистанційної інформації;
- використання комплексних показників екологічної цінності території.

Проведено аналіз параметрів біорізноманітності і стану лісів, що використовуються на національному, регіональному і локальному рівнях організації території в зіставленні з прийнятими в рамках міжнародних ініціатив, а саме Монреальського і Пан-європейського процесів, проекту BEAR щодо моніторингу біорізноманіття лісів у Європі.

Аналіз існуючого досвіду моніторингу лісів дав змогу надати перелік оцінок й індикаторів, що рекомендуються для моніторингу лісів в Україні: картографування та оцінка структури лісу; оцінка фізико-хімічних і біофізичних характеристик лісів; якісні та кількісні

*© А. В. Вакушина, 2010

визначення чинників впливу; оцінка фенологічної динаміки і багаторічних трендів стану лісів.

Порівняльний аналіз методів теорії корисності, стохастичних моделей дефіциту інформації, методів теорії нечітких множин, методів векторної стратифікації і методів аналізу ієрархій Саати свідчить, що серед запропонованих методик найбільш прийнятним для одержання екологічної оцінки стану лісових масивів є метод векторної стратифікації [5]. Таким чином враховуються усі особливості обраних індикаторів.

Обрані напрями оцінювання стану лісових масивів, характеристика об'єктів спостереження та вимірюваних параметрів наведені у табл.

Таблиця

Напрями оцінювання стану лісових масивів

Напрямок екологічної оцінки лісових масивів	Об'єкти та явища, що оцінюються	Параметри
Картографування та оцінювання структури лісу	<ul style="list-style-type: none"> – рослинний покрив – акваболотні комплекси – землі без рослинного покриву 	<ul style="list-style-type: none"> – життєві форми рослинності – фенологічний тип рослинності – тип вегетативних органів – видовий склад рослинності – вікова структура лісів
Оцінювання біофізичних характеристик лісів	<ul style="list-style-type: none"> – лісовий покрив – стан ґрунтів 	<ul style="list-style-type: none"> – надземна біомаса – обсяг первинної продукції – індекс листкової поверхні – просторова структура намету – частка поглиненої радіації – хлорофіловий індекс – кислотність ґрунту – вміст гумусу
Оцінювання чинників впливу	<ul style="list-style-type: none"> – лісові пожежі – вирубування лісових насаджень – чинники біотичного впливу – техногенний вплив – процеси лісовідновлення – вплив на ґрунти 	<ul style="list-style-type: none"> – тип чинника впливу – масштаб впливу – тривалість впливу – рівень пошкодження – швидкість відновлення рослинності – засолення – забруднення нафтопродуктами
Оцінювання фенологічної динаміки лісів	<ul style="list-style-type: none"> – фенологічна динаміка лісових екосистем 	<ul style="list-style-type: none"> – наявність снігового покриву – тривалість вегетаційного періоду – строки настання фенологічних фаз
Оцінювання багаторічної динаміки стану лісів	<ul style="list-style-type: none"> – межі біомів і зони переходів – структура лісового покриву – біофізичні характеристики – режими землекористування – вплив на ліси – фенологічні ритми 	<ul style="list-style-type: none"> – наявність трендової динаміки – напрямки змін – швидкість змін
Оцінювання фізичних характеристик земної поверхні	<ul style="list-style-type: none"> – всі типи наземних екосистем 	<ul style="list-style-type: none"> – альbedo – температура – вміст вологи

У результаті проведення комплексного оцінювання можна отримати багатокритеріальну характеристику стану лісових масивів. Для отримання єдиної оцінки найбільш обґрунтованим є використання векторного підходу.

При векторному підході завдання ухвалення рішень за допомогою декомпозиції властивостей альтернатив видається ієрархічною системою критеріїв (рис. 1).

При цьому виникає проблема зворотного переходу до оцінювання й порівняння альтернатив загалом. Ця проблема припускає вирішення завдання композиції критеріїв за рівнями ієрархії. Завдання розв'язується методом вкладених скалярних згорток (рис. 2).

Таким чином, будь-яка багатокритеріальна оцінка видається ієрархічною системою, на нижніх рівнях якої здійснюється оцінювання об'єкта за окремими властивостями за

допомогою векторів критеріїв, а на верхньому рівні за допомогою механізму композиції виходить оцінка об'єкта загалом, яка є основою для прийняття рішень з управління [3].

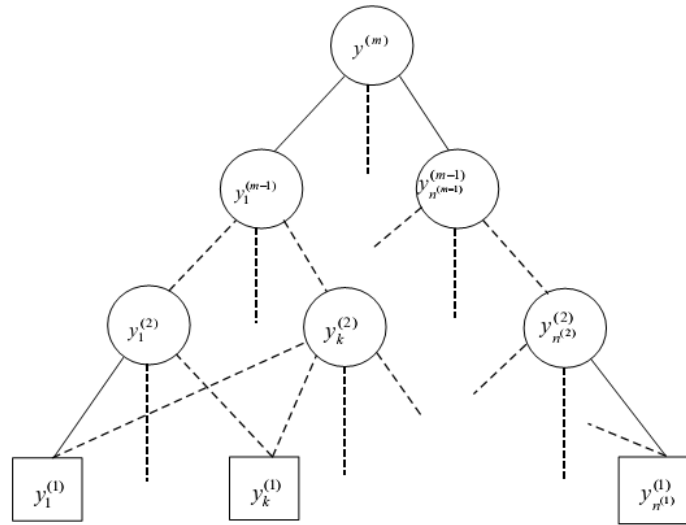


Рис. 1 – Структурна схема системи критеріїв якості альтернатив

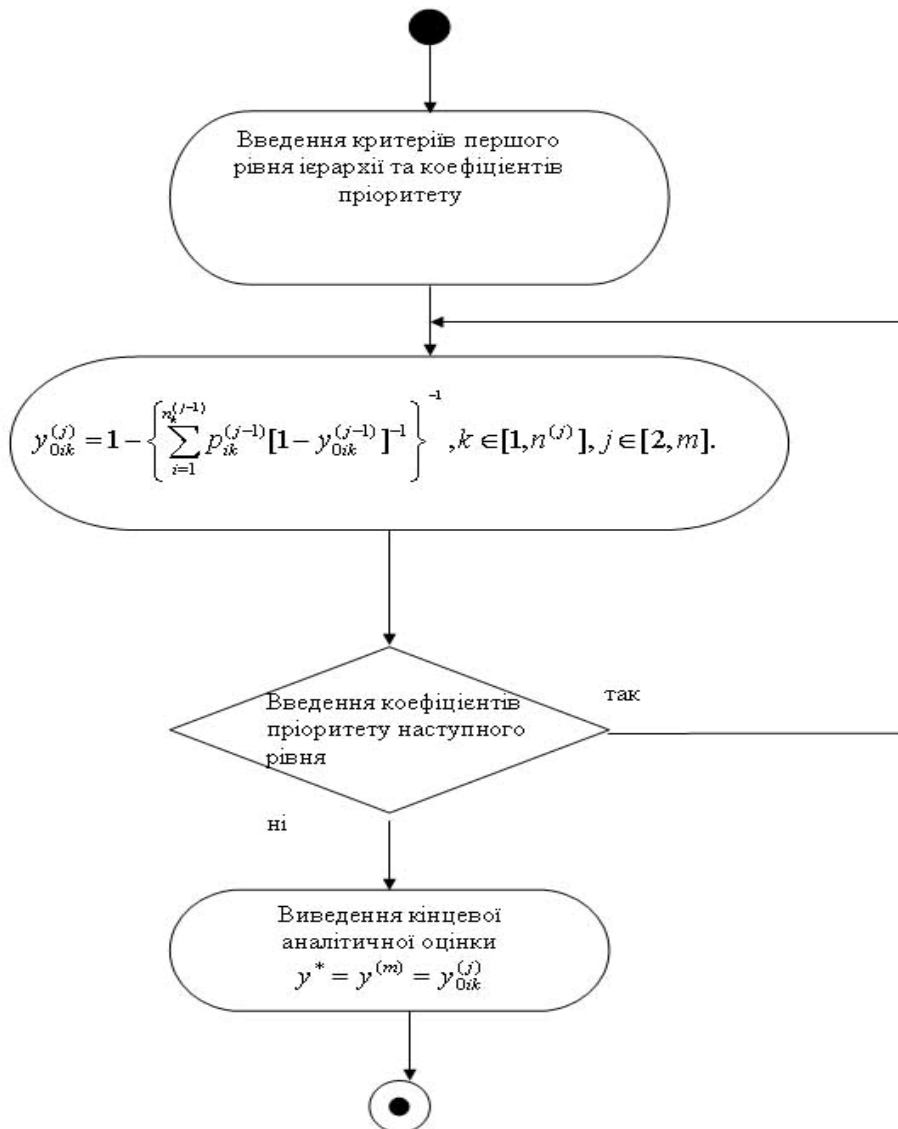


Рис. 2 – Алгоритм розв'язання задачі методом вкладених скалярних згорток

Інформаційна складова системи оцінювання стану лісів має включати банк даних і ГІС разом з модулями просторового аналізу. Для проведення польових робіт та обробки даних моніторингу лісів перспективним є застосування польової ГІС Field-Map, розробленої в інституті досліджень лісових екосистем IFER (Чеська Республіка). При роботі з Field-Map атрибутивні характеристики об'єктів, які вимірюються або оцінюються, заносяться безпосередньо до бази даних польового комп'ютера і відображаються у польовій ГІС [2]. Це дає змогу підвищити точність вимірювання й автоматизувати процедури вирішення багатьох практичних завдань з оцінювання лісових екосистем.

Висновки. Розроблені підходи дають можливість ефективного отримання оптимального керуючого рішення щодо підвищення якості лісового масиву на підставі отриманої оцінки екологічного стану насаджень. Кінцевим етапом після прийняття рішень стануть (відповідно до системи стандартів якості – аудит) польові дослідження за технологією Field-Map. Використання запропонованих засобів і ГІС-технологій сприятиме вирішенню задач раціонального планування та використання лісових масивів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Барталёв С. С.* Возможности региональной экологической оценки лесов по данным спутниковых наблюдений / С. С. Барталёв, В. А. Малинников // Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъёмка. – 2006. – № 6. – С. 3 – 18.
2. *Букша І. Ф.* Автоматизація збору та управління інформацією в польових умовах на основі передової технології Field-Map / І. Ф. Букша, В. П. Пастернак, М. І. Букша // Управління розвитком: зб. наук. статей ХНЕУ – Х., 2007. – № 7. – С. 89 – 90.
3. *Герасимов Б. М.* Моделі надання знань для використання в системах підтримки прийняття рішень / Б. М. Герасимов, І. Ю. Субач, Є. В. Нікіфоров // НТІ. – 2005. – № 1. – С. 7 – 11.
4. *Гетьман А. П.* Екологічне право України / А. П. Гетьман, М. В. Шульга. – Х. : Право, 2006. – 200 с.
5. *Глотов В. А.* Векторная стратификация / В. А. Глотов, В. В. Павельев. – М. : Наука, 1984. – 94 с.
6. Методичні рекомендації з моніторингу лісів І рівня. – Х. : УкрНДЦЛГА, 2008. – 47 с.
7. *Сухих В. И.* Использование космических изображений и ГИС для инвентаризации и мониторинга лесов России / В. И. Сухих, С. А. Барталев, В. М. Жирин // Дистанционное зондирование Земли и решение задач природопользования и экологии на Федеральном и региональном уровнях. – М. : ЦПИ РКА, 1996. – С. 63 – 69.

Vakushina A. V.

DEVELOPMENT OF MULTICRITERION SYSTEM OF ASSESMENT OF FOREST STANDS ECOLOGICAL CONDITION

National Technical University "KhPI"

Possibilities of development and substantiation of efficiency system of numerical assesment of forest stands ecological condition are considered.

К е у w o r d s : monitoring, geoinformation systems, ecological condition.

Вакушина А. В.

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ МНОГОКРИТЕРИАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЛЕСНЫХ МАССИВОВ

Национальный технический университет "ХПИ"

Рассматривается возможность разработки и обоснования работоспособности системы количественной оценки состояния лесных массивов. На основе анализа предложена система показателей комплексной оценки состояния лесов.

К л ю ч е в ы е с л о в а : мониторинг, геоинформационные системы, экологическое состояние.

Одержано редколегією 19.03.2010 р.

УДК 712.2:[712.253+712.41](477-25)

Ю. О. КЛИМЕНКО*

КОНЦЕПЦІЯ РЕКОНСТРУКЦІЇ НАСАДЖЕНЬ ПАРКУ "ФЕОФАНІЯ" (м. КИЇВ)

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

Наведені топографічний і ландшафтний плани, план насаджень та інші планові матеріали, які характеризують парк-пам'ятку садово-паркового мистецтва загальнодержавного значення "Феофанія" (м. Київ) до початку реконструкції 2004 р. Для оцінювання стану насаджень, які формують лісовий тип садово-паркового ландшафту, застосовано порівняльно-фітоценотичний метод. Установлено, що основну загрозу у майбутньому для парку становить заміна дубових насаджень грабовими. Запропоновано заходи з відновлення та реконструкції дубових насаджень, які ґрунтуються на досвіді дендропарків "Олександрія" та "Софіївка" НАН України. Концептуально розглянуті питання меж парку, планування дорожно-стежкової мережі, створення далеких і близьких перспектив, улаштування ставків і джерел, реконструкції плодового саду, створення зв'язків між парком і навколишніми насадженнями. Проаналізовано склад видів і культиварів для формування асортименту рослин при проектуванні.

Ключові слова: парк, склад видів і культиварів, ландшафти, насадження, порівняльно-фітоценотичний метод, концепція реконструкції.

Питання реконструкції парків становлять значний науковий і практичний інтерес. Незважаючи на те, що останніми роками в Україні реконструйовано багато парків (зокрема у Києві: Хрещатий, Міський сад, Маріїнський, "Перемога" тощо), аналізу проведених робіт, особливо стосовно насаджень, у паркознавчій літературі небагато. "Феофанія" є парком-пам'яткою садово-паркового мистецтва загальнодержавного значення. Відомості про стан насаджень такого видатного парку мають самостійну цінність, а концептуальні підходи до реконструкції та її досвід можуть бути використані на інших об'єктах.

Мета досліджень – розробка концепції реконструкції насаджень парку "Феофанія".

Завдання досліджень: провести аналіз топографії парку та його ландшафтів, встановити склад видів і культиварів, скласти план насаджень (таксаційний план) і оцінити їх стан.

Для аналізу ландшафтів парку використали класифікацію Л. І. Рубцова [13, 14], який виділив 6 типів садово-паркових ландшафтів: 1) лісовий, 2) парковий, 3) лучний, 4) садовий, 5) регулярний, 6) альпійський. За результатами обстеження виготовили ландшафтний план та обрахували озеленену площу, яку займає кожний тип ландшафту, та її частку. Склад видів і культиварів визначали методом маршрутних обстежень. Назви рослин брали за С. К. Черепановим [17]. При складанні плану насаджень використали модифіковану нами лісовпорядну методику. Модифікація стосується алей (їх наносили на план) і виділів, у яких жоден вид не має більше 4 одиниць у складі насадження (такі виділи, в яких жоден вид не переважає, ми розглядали окремо, оскільки у парках найчастіше саме в таких виділах потрібна реконструкція у першу чергу). 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 [15].

Парк "Феофанія" розташований у південній частині Києва. Територія отримала статус парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва республіканського значення у 1972 р. Реально парком-пам'яткою садово-паркового мистецтва "Феофанія" тоді не була, оскільки була масивом природного грабово-дубового лісу, у якому не існувала навіть більш-менш влаштована паркова дорожно-стежкова мережа. Проте, щоб зберегти унікальні насадження й територію, їй надали саме такий природоохоронний статус. При цьому враховувалося, що згодом Київ розростатиметься, і рано чи пізно "Феофанія" перетвориться на міський парк. За офіційними даними [11, 12], у межах, які наведені на рис. 1, його площа становить 150 га.

Навіть ідея реконструкції парку "Феофанія" викликала негативну реакцію у деяких природоохоронних установах. Справа у тому, що на території парку ростуть види, які зане-

* © Ю. О. Клименко, 2010

сені до Червоної книги України. Роботи, спрямовані на реконструкцію парку, а також його інтенсивне рекреаційне використання ставили їх існування під загрозу. Те, що загроза реальна, підтвердили санітарні рубки всохлих дубів. До 2004 р. сухі дерева майже не вилучали, тому їх виявилось дуже багато. Стовбури спиляних дерев, діаметр яких іноді перевищував 1 м, доводилося трелювати до місць, де їх можна було завантажити у кузови автомобілів. Хоча роботи виконували взимку, надґрунтовий покрив було пошкоджено на багатьох ділянках. З іншого боку, статус парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва вимагає відповідного облаштування та рекреаційного використання території. Тому, щоб цього уникнути, треба було надати "Феофанії" статус заповідника. Оскільки цього не зробили, реконструкція стала невідворотною.

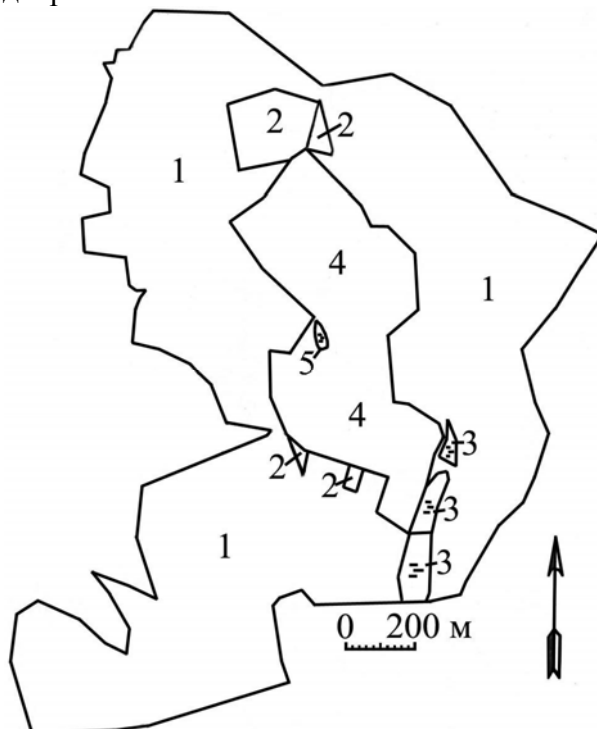


Рис. 1 – Межі парку "Феофанія" (за планом лісовпорядкування): 1 – паркова територія (озеленена площа, розсадник, городи, дороги та просіки), 2 – забудована територія, яка входить до складу парку, 3 – озера, які входять до складу парку, 4 – ділянка, яка не входить до складу парку (Свято-Пантелеймонів монастир, житлова забудова, санаторій "Феофанія", насадження, галявини, дача академіка Палладіна, плодовий сад), 5 – озеро, яке не входить до складу парку

Реконструкція розпочалася у 2004 р. Проектні роботи виконувалися у ВАТ "Київпроект" (головний архітектор проекту Д. П. Воронов). Відповідно до чинного законодавства, проекту передувала розробка концепції ландшафтної реконструкції насаджень, яка виконувалася нами у Національному ботанічному саду ім. М. М. Гришка НАН України.

Розробку концепції було розпочато з обстеження території у межах, які наведені на рис. 2. Цей рисунок дає уявлення про планування парку до його реконструкції та рельєф. Останній – доволі складний: перепад висот становить 66 м (від 120 до 186 м). Наші обрахунки дали такі дані: загальна площа – 180 га, але всередині масиву знаходяться непаркові ділянки – територія Свято-Пантелеймонова монастиря, житлової забудови, яка прилягає до нього, санаторію "Феофанія" й доріг між ними (12,7 га), а також територія дачі академіка Палладіна (0,8 га). Таким чином площа власне парку становить 166,5 га (табл. 1). Різниця в цифрах між офіційними даними та отриманими нами викликана тим, що ми не розглядали забудовану територію як паркову, відбулися зміни меж забудованої території, а також тим, що парку було передано плодовий сад, галявину біля нього, верхнє озеро та деякі інші ділянки.

Основним типом садово-паркового ландшафту у "Феофанії" був лісовий (рис. 3).

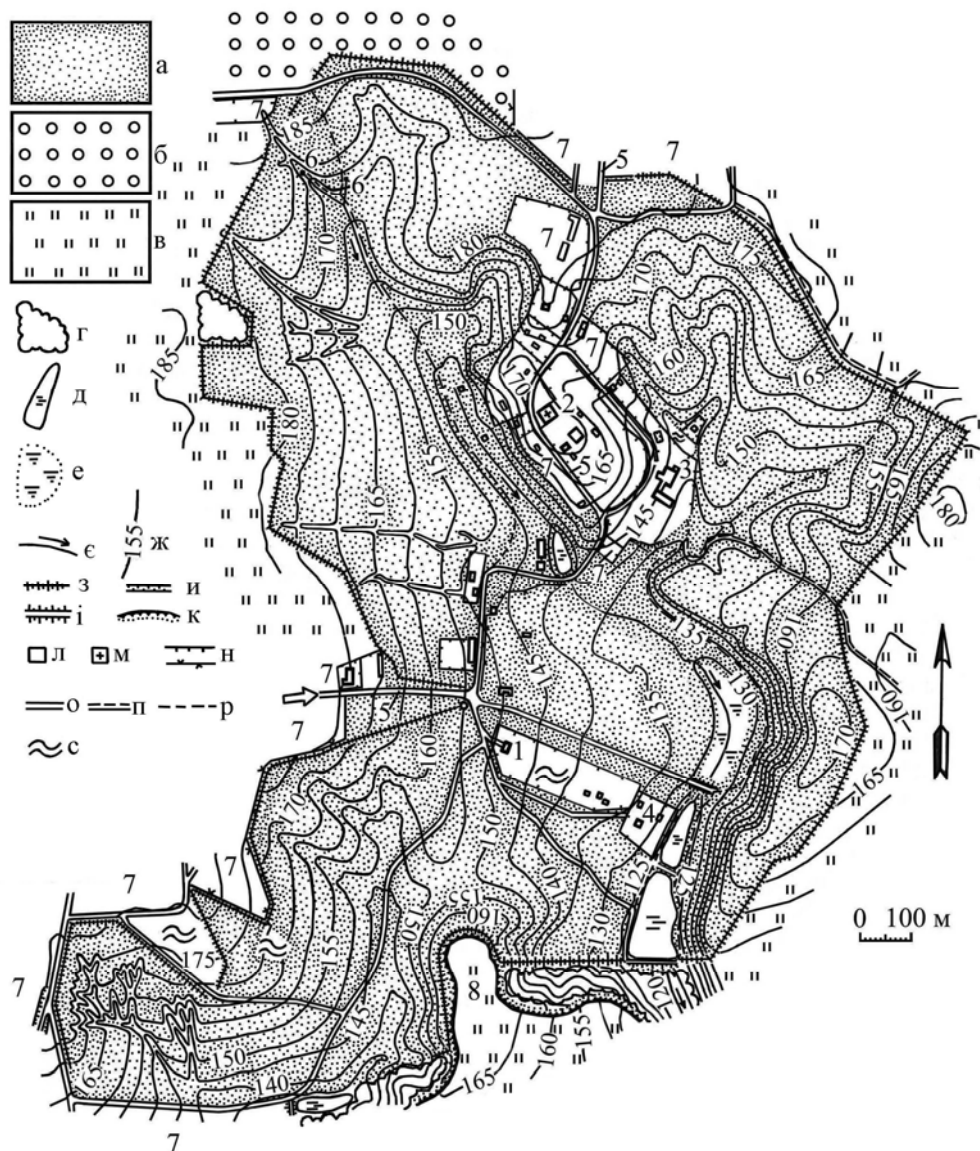


Рис. 2 – Планування та рельєф парку "Феофанія": 1 – контора Державного заповідного господарства "Феофанія" та розсадник, 2 – Свято-Пантелеймонов собор, 3 – санаторій "Феофанія", 4 – дача академіка Палладіна, 5 – вул. Академіка Лебедева, 6 – джерело, 7 – забудова, 8 – територія скіфського городища; а – озеленена територія, що розглядалася як паркова, б – сад за межами парку, в – луки за межами парку, г – лісовий масив за межами парку, д – водойма, е – болото, є – струмок та напрямок течії, ж – горизонталь та її відмітка, з – вал, и – рів, і – дамба, к – урвище, л – будівля, м – церква, н – огорожі, о – дорога з твердим покриттям, п – ґрунтова дорога, р – стежка, с – рілля

Таблиця 1

Баланс площі парку "Феофанія"

Категорія площ	Площа	
	га	%
Озеленена площа	158,75	95,4
Будівлі	0,3	0,2
Доріжки	3,0	1,8
Водойми	1,91	1,1
Розсадник	1,75	1,0
Город	0,2	0,1
Господарські ділянки (стоянки транспорту)	0,6	0,4
Усього	166,5	100

Примітка. площа озер: верхнього – 0,2 га, середнього – 0,4 га, нижнього – 1,3 га.

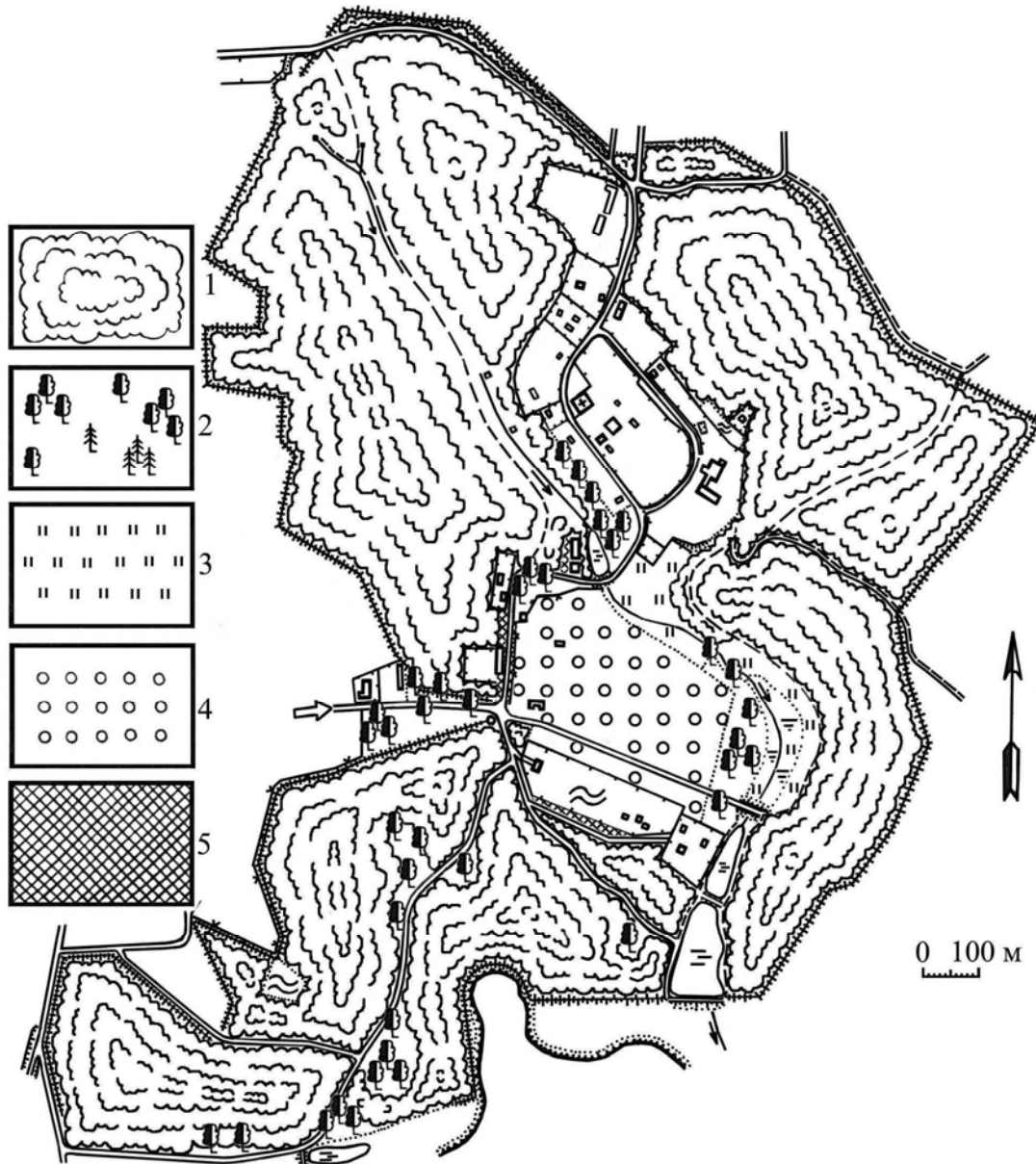


Рис. 3 – Ландшафтний план парку "Феофанія". Типи садово-паркових ландшафтів: 1 – лісовий (138,5 га, 87,2 % від озелененої площі), 2 – парковий (6,5 га, 4,1 %), 3 – лучний (4,5 га, 2,8 %), 4 – садовий (9,0 га, 5,7 %), 5 – регулярний та його елементи (0,25 га, 0,2 %).

Оскільки парку передали плодовий сад у центральній частині, садовий ландшафт став його складовою. Незначні за площею ділянки з парковим типом садово-паркового ландшафту розташовані переважно уздовж доріг. До лучного ландшафту належить галявина між плодовим садом і санаторієм "Феофанія" та насадження верб і вільхи чорної вздовж струмка.

Повного списку видів, що ростуть у "Феофанії", складеного у попередні роки, нами не знайдено. У довіднику "Природно-заповідний фонд м. Києва" [11] повідомляється, що у 70-х – 80-х рр. XX ст. у парку було висаджено рослини понад 100 видів дерев, кущів, ліан, у тому числі: *Abies alba* Mill., *Ginkgo biloba* L., *Larix gmelinii* (Rupr.) Rupr., *L. sibirica* Ledeb., *Picea glauca* (Moench.) Voss., *P. obovata* Ledeb., *P. pungens* Engelm. 'Glauca', *P. schrenkiana* Fisch. & C. A. Mey., *Pinus banksiana* Lamb., *P. pallasiana* D. Don, *P. strobus* L., *Pseudotsuga mensiesii* (Mirb.) Franco, *Actinidia arguta* (Siebold & Zucc.) Planch. ex Miq., *A. kolomicta* (Maxim.) Maxim., *Betula alleghaniensis* Brit., *B. davurica* Pall., *Buxus sempervirens* L., *Castanea sativa* Mill., *Deutzia scabra* Thunb., *Fagus sylvatica* L., *Gleditsia triacanthos* L. 'Inermis', *Liriodendron tulipiferum* L., *Platanus occidentalis* L., *Quercus castaneifolia* C. A. Mey., *Q. mongolica* Fisch. ex

Ledeb., *Q. robur* L. 'Fastigiata' та *Q. r. 'Pectinata'*, *Schisandra chinensis* (Turcz.) Baill., *Spiraea arguta* Zab., *S. salicifolia* L., *S. vanhouttei* (Briot) Zab., *Tilia platyphyllos* Scop., *Vitis amurensis* Rupr.

У 2004 р. на території парку "Феофанія" росли дерева, кущі, напівкущі та ліани, які належали до 86 видів з 57 родів 28 родин: *Abies alba*, *Chamaecyparis pisifera* Siebold & Zucc., *Larix decidua* Mill., *Picea abies* (L.) Karst., *P. obovata*, *P. pungens* 'Glauca', *Pinus banksiana*, *P. sibirica* Du Tour., *P. sylvestris* L., *Pseudotsuga mensiesii*, *Thuja occidentalis* L., *T. o. 'Columna'*, *Acer campestre* L., *A. negundo* L., *A. platanoides* L., *A. tataricum* L., *Aesculus carnea* Hayne, *A. hippocastanum* L., *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn., *Amelanchier spicata* (Lam.) C. Koch, *Amorpha fruticosa* L., *Armeniaca vulgaris* Lam., *Betula dahurica*, *B. pendula* Roth, *Buxus sempervirens*, *Caragana arborescens* Lam., *Carpinus betulus* L., *Cerasus avium* (L.) Moench, *C. tomentosa* (Thunb.) Wall., *C. vulgaris* Mill., *Cornus mas* L., *Corylus avellana* L., *Crataegus monogyna* Jacq., *Euonymus europaea* L., *E. verrucosa* Scop., *Fagus sylvatica*, *Fraxinus excelsior* L., *Gleditsia triacanthos*, *G. t. 'Inermis'*, *Grossularia reclinata* (L.) Mill., *Hippophae rhamnoides* L., *Juglans mandshurica* Maxim., *J. nigra* L., *J. regia* L., *Ligustrum vulgare* L., *Lonicera tatarica* L., *Mahonia aquifolium* (Purh.) Nutt., *Malus domestica* Borkh., *Morus alba* L., *Parthenocissus quinquifolia* (L.) Planch., *Phellodendron amurense* Rupr., *Philadelphus coronarius* L., *Physocarpus opulifolius* (L.) Maxim., *Populus alba* L., *P. italica* (Du Roi) Moench, *P. nigra* L., *P. tremula* L., *Prunus divaricata* Ledeb., *P. domestica* L., *Pyrus communis* L., *Quercus robur*, *Q. r. 'Fastigiata'*, *Q. rubra* L., *Rhamnus cathartica* L., *Ribes nigrum* L., *R. rubrum* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Rosa canina* L., *Rubus caesius* L., *R. ideaus* L., *Salix alba* L., *S. a. 'Vittelina Pendula'*, *S. caprea* L., *S. cinerea* L., *S. fragilis* L., *S. pentandra* L., *Sambucus nigra* L., *Schisandra chinensis*, *Sorbus aucuparia* L., *Spiraea salicifolia*, *Swida alba* (L.) Opiz., *S. sanguinea* (L.) Opiz., *Syringa vulgaris* L., *Tilia cordata* Mill., *Ulmus laevis* Pall., *U. minor* Mill., *U. pumila* L., *U. scabra* Mill., *Viburnum opulus* L., *Vitis vinifera* L. 3 86 видів 11 – хвойні (усі – дерева), 75 – листяні (44 види – дерева, 26 – кущі, 2 – напівкущі, 3 – ліани). *Abies alba*, *Chamaecyparis pisifera*, *Picea obovata*, *P. pungens* 'Glauca', *Pinus sibirica*, *Pseudotsuga mensiesii*, *Thuja occidentalis* L. та *T. o. 'Columna'*, *Aesculus carnea*, *Buxus sempervirens*, *Fagus sylvatica*, *Mahonia aquifolium*, *Quercus robur* 'Fastigiata', *Schisandra chinensis*, *Spiraea salicifolia* виростили лише на території біля контори Державного заповідного господарства "Феофанія". *Amelanchier spicata*, *Armeniaca vulgaris*, *Cerasus tomentosa*, *C. vulgaris*, *Cornus mas*, *Hippophae rhamnoides*, *Malus domestica*, *Prunus divaricata*, *P. domestica*, *Ribes nigrum*, *R. rubrum*, *Viburnum opulus*, *Vitis vinifera* виявлялися на рештках плодових садів і городів серед парку або були заносними з цих територій і, за незначними винятками, мали бути вилучені. Декілька видів: *Larix decidua* Mill., *Pinus banksiana*, *Betula dahurica*, *Phellodendron amurense* траплялися лише у кількох екземплярах.

Попередні спроби збагатити склад видів і культиварів парку виявилися не дуже вдалим. Багато видів, про які повідомлено у виданні "Природно-заповідний фонд м. Києва" [11], нами вже не були знайдені. Причина полягає у тому, що рослини цих видів просто підсаджували у дубові деревостани, де в умовах затінення вони не мали шансів вижити.

План насаджень парку "Феофанія" за результатами наших обстежень наведено на рис. 4. Описи насаджень "Феофанії" у минулі роки зроблені у низці публікацій [7, 9, 10]. Констатовано доволі непоганий стан дубових насаджень, а також те, що в них уже стають помітними деградаційні процеси: починає поширюватися *Carpinus betulus*, витісняючи *Quercus robur*. За нашими даними (див. рис. 4), вікові дуби, які становлять основну цінність парку, трапляються на всій території у великій кількості. Ділянки, на яких дуб звичайний замінюється на граб звичайний, займають порівняно малу площу.

Переважає у другому ярусі граб звичайного є нормальним для грабових дібров (*Carpineto (betuli) – Querceta (roboris)*). На окремих ділянках деградація діброви призвела до утворення виділів, у яких жоден вид не переважає. У більшості випадків вони складаються з дерев *Carpinus betulus*, *Quercus robur*, *Tilia cordata*, *Ulmus laevis*, *U. minor*, *U. scabra*, *Acer platanoides*, *Robinia pseudoacacia*.

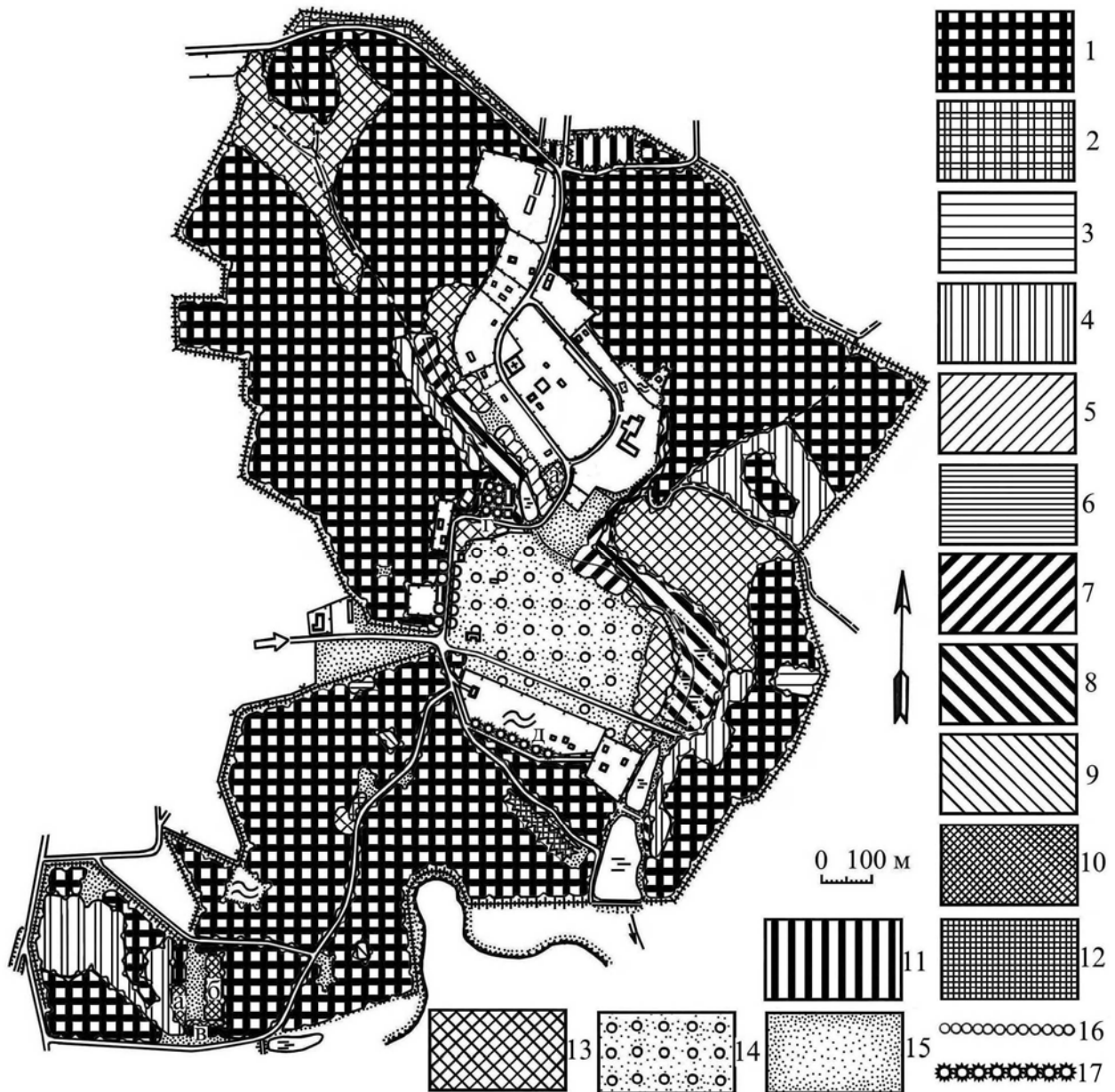


Рис. 4 – План насаджень парку "Феофанія": 1 – дуб звичайний (110,0 га, 69,3 % від озелененої площі), 2 – дуб червоний (1,05 га, 0,6 %), 3 – ясен звичайний (0,4 га, 0,2 %), 4 – граб звичайний (8,9 га, 5,6 %), 5 – клен гостролистий (0,5 га, 0,3 %), 6 – осика (0,1 га, 0,1 %), 7 – верба біла (1,4 га, 0,9 %), 8 – вільха чорна (3,8 га, 2,4 %), 9 – робінія звичайна (0,25 га, 0,2 %), 10 – інші види листяних дерев (а – горіх волоський – 0,4 га, 0,2 %; б – горіх сірий – 0,6 га, 0,4 %; в – гледичія звичайна – 0,1 га, 0,1 %); 11 – сосна звичайна (1,2 га, 0,7 %), 12 – ялина звичайна (0,4 га, 0,2 %), 13 – виділ, у якому жоден вид не переважає (15,2 га, 9,6 %), 14 – плодовий сад (9,0 га, 5,7 %), 15 – галявина, луки (4,9 га, 3,1 %), 16 – ряд із листяних дерев (гіркокаштан звичайний – 0,3 га, 0,2 %), 17 – ряд із хвойних дерев (г – ялина звичайна – 0,15 га, 0,1 %; д – туя західна та модрина європейська – 0,1 га, 0,1 %).

Щоб визначити, які небезпеки чекають у майбутньому на насадження "Феофанії", ми використали дані виконаного раніше обстеження Голосіївського парку ім. М. Т. Рильського. Цей парк становить інтерес, тому що: має площу майже тотожну з площею "Феофанії"; як і "Феофанія", колись входив до масиву Голосіївського лісу; знаходиться ближче до центра міста і зазнав сильнішого антропогенного впливу. Ми обстежили 156,4 га цього парку та прилеглих територій. З них озеленими виявилися 140,7 га. Нині більшу частину озелененої площі парку ім. М. Т. Рильського вже займає грабняк (*Carpineta betuli*) – 75,45 га (53,5 % від озелененої площі). На насадження, у яких домінує дуб звичайний, припадає лише 17,9 га (12,7 %). Тобто у міру елімінації старих дубів їх місце захоплював самосів грабу. Під

щільним наметом грабів сходи дуба вижити не можуть, і тому без втручання людини відновлення дубового лісу стає неможливим. Аналогічне явище спостерігається у Голосіївському лісі [2, 6, 7], на Лисій горі [16], у зеленій зоні Києва [8], ми зафіксували його у парку "Нивки" [3], у Сирецькому гаю [4] тощо. Таким чином, однією з основних небезпек, які очікують насадження парку "Феофанія" у майбутньому, є заміна грабової діброви чистим грабняком або насадженням без домінуючого виду.

Спираючись на ці відомості та дані про стан насаджень парку "Феофанія", розроблялася концепція його реконструкції, у якій значну увагу було приділено діброві. Для її збереження та відновлення запропонували використати досвід, набутий у дендропарку "Олександрія" (м. Біла Церква). Там відновлення діброви здійснюють садінням 2 – 3-річних саджанців дуба звичайного щільними куртинами у вікнах намету. Ці вікна повинні мати площу не меншу 0,07 – 0,08 га [1]. У міру росту саджанців у куртинах здійснюють рубки догляду таким чином, що врешті-решт залишалися лише декілька або навіть один дубок. У "Феофанії" відстані між старими дубами доволі значні, а висока зімкненість намету забезпечується деревами граба звичайного. Вирубуючи їх на окремих ділянках, можна створити вікна у наметі необхідної площі та висадити у них саджанці дубів. Головне – наважитися на таке вирубання, здійснити садіння та вести догляд за дубками. Проте є й загроза, якщо вікна у наметі будуть створені меншими за площею, то дерева на краях такого вікна через декілька років знову зімкнуть крони. Тоді посадки дубків загинуть, і буде дискредитована сама ідея відновлення діброви. Також було запропоновано в окремих місцях діброви вилучити другий і кущовий яруси для того, щоб перевести ці ділянки з лісового у парковий тип садово-паркового ландшафту. Така "паркова" діброва у дендропарку "Олександрія" є його основною окрасою. Нещодавно заходи з перетворення діброви на парковий тип ландшафту були здійснені у дендропарку "Софіївка" (м. Умань), що значно підвищило її декоративність. Водночас із погляду фітоценології такі насадження є сильнопорушеними.

Крім реконструкції дубових насаджень концепція розглядала такі питання: межі парку, планування дорожно-стежкової мережі, створення далеких і близьких перспектив, влаштування ставків і джерел, реконструкція плодового саду, створення зв'язків між парком і навколишніми насадженнями, підбір асортименту рослин тощо.

Вже зазначалося, що при реконструкції парку йому був переданий плодовий сад (порівн. рис. 1 і рис. 2). Концепція передбачала також незначне збільшення території парку за рахунок передання до її складу ділянок, які врізаються у паркову територію, та ділянок, які прилягають до скіфського городища (щоб межі парку проходили природними кордонами) (рис. 5).

Історики, які на замовлення ВАТ "Київпроект" обстежували територію "Феофанії", пропонували передати парку скіфське городище. Але ці пропозиції не реалізували. Навпаки, з південного боку за якимсь таємничим розпорядженням парк втратив частину своєї площі. Як відомо, вилучення площі зі складу природно-заповідного фонду можливе лише за указом Президента України, а такого указу не було. Проте цю ділянку так і не повернули парку.

Викликало занепокоєння громадськості й рішення про підпорядкування території парку двом установам. Від Державного заповідного господарства "Феофанія", якому до того належала вся територія парку, відокремили 29 га і підпорядкували Київзеленбуду (рис. 6). У проектних документах ці ділянки почали іменуватися як "зона прилеглих до парку "Феофанія" територій". Усіма захисниками природи, а також розробниками проекту, це рішення було сприйняте як антизаконний перший крок до вилучення території з природно-заповідного фонду. На таку думку наштовхувало й те, як проходили межі між двома установами – не доріжками, струмками чи іншими природними перешкодами, а ламаною лінією складної конфігурації. Стан подвійного підпорядкування зберігається й нині, але подальших кроків на відокремлення цієї ділянки від парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва поки що не здійснювалося, хоча ніякої гарантії на те, що їх не буде у майбутньому, немає.

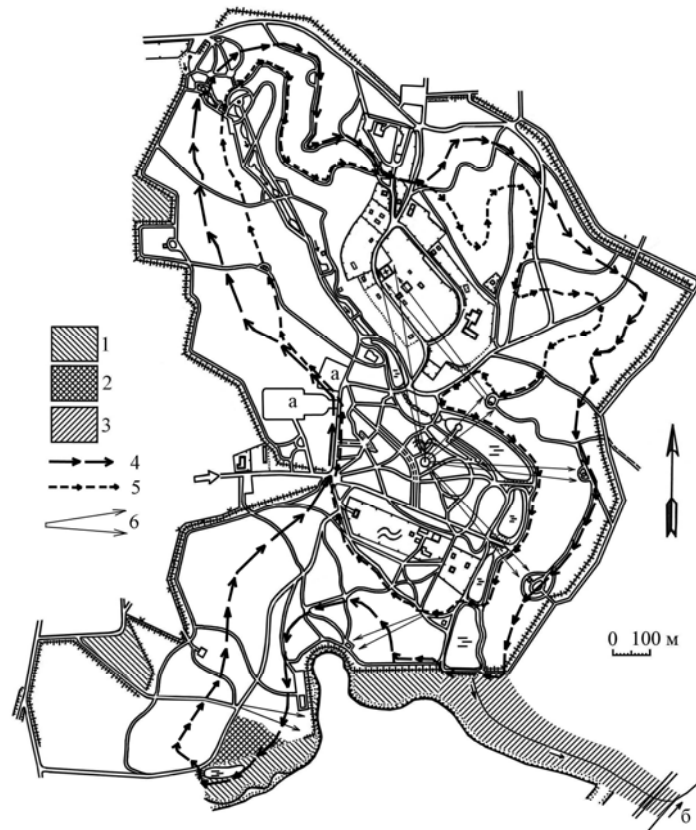


Рис. 5 – Загальне планувальне вирішення території парку "Феофанія" відповідно до "Концепції реконструкції насаджень" та один із варіантів планування доріжно-стежкової мережі: 1 – території, які пропонувалося передати до складу парку, 2 – територія, яку незаконно було вилучено зі складу парку, 3 – територія, якій пропонувалося надати природоохоронного статусу для того, щоб "Феофанія" "зеленим коридором" з'єдналася з навколишніми лісами, 4 – великий прогулянковий маршрут, який пропонувалося прокласти, 5 – малий прогулянковий маршрут, який пропонувалося прокласти, 6 – далекі перспективи, які пропонувалося створити; а – території, які відводили під будівництво споруд Державного заповідного господарства "Феофанія", б – річечка Віта (Хотівка)

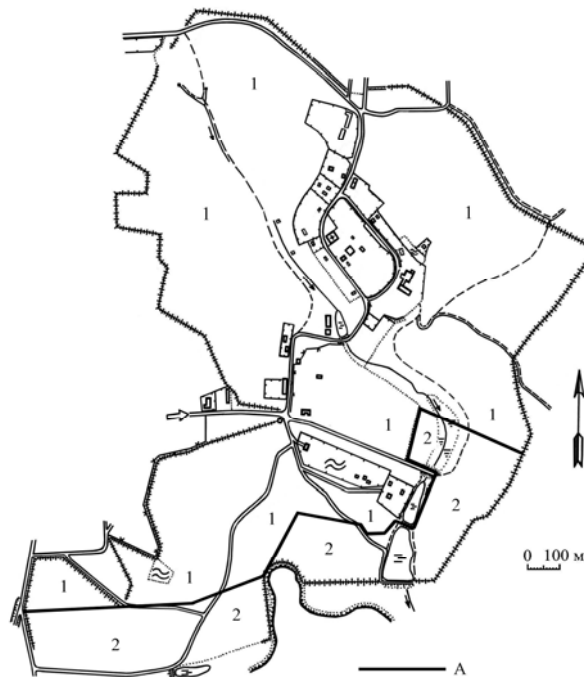


Рис. 6 – Підпорядкування території "Феофанії": 1 – Державне заповідне господарство "Феофанія", 2 – Київзеленбуд; А – межа між двома установами

Характерною особливістю планування дорожно-стежкової мережі старовинних парків України, що стали взірцями садово-паркового мистецтва, є прокладання на схилах паралельних доріжок [5]. Це дає змогу зробити дорожно-стежкову мережу значно довшою та показати паркові об'єкти з різних місць, під різними кутами та з різної висоти. Тому ми запропонували прокласти у глибині масиву (оскільки йти вздовж огорожі відвідувачам парку неприємно) два прогулянкових кільцевих маршрути на відстані 25 – 150 м один від одного. Кожен із маршрутів ішов би майже весь час певною горизонталлю (див. рис. 5). Для прокладання доріжок треба було створити містки через яри. Ці містки могли стати окрасою парку; з них, і навпаки на них, можна було б відкривати близькі та далекі перспективи. Проте й це концептуальне положення не було враховане, і кільцеві маршрути не були створені. Парк перетнули доріжки, логічність прокладання яких з погляду відпочинку на парковій території та використання усієї її площі викликає певні сумніви (див. рис. 5), хоча на окремих ділянках розміщення доріжок, запропонованих у "Концепції" та запроєктованих, співпало.

Насадження "Феофанії" мають доволі високу зімкненість, а парк без далеких і близьких перспектив не досконалий у ландшафтному відношенні. Основні далекі перспективи передбачалося відкрити з території плодового саду. Крім того, пропонувалося створити перспективи у бік скіфського городища (з двох різних місць на різні частини городища) та з одного з оглядових майданчиків на Свято-Пантелеймонів собор (див. рис. 5).

На початок 2004 р. у парку було 3 ставки, з'єднані струмком (див. рис. 2). Але раніше (див. рис. 1) їх було 4, проте один поступово перетворився на заросле вільхою болото. У ВАТ "Київпроект" було розроблено проєкт створення на місці струмка та болота двох ставків (див. рис. 5). Фактично – один ставок відновлювався, але дещо більшим за розмірами, а один створювався наново. Усі дерева, які потрапили у площу запроєктованих ставків, необхідно було вилучити. Коли розпочалися роботи, то вирубання сотень дерев на території природно-заповідного фонду викликала різку негативну реакцію громадськості. Багато газет опублікували фотографії, на яких були зображені звалені здорові вільхи. А оскільки рубка охопила кілька гектарів, це виглядало приголомшливо. Автори проєкту та виконавці витримали навалу критики і на місці непролазного болота створили два чудові ставки, які значною мірою покращили вигляд території.

Станом на початок 2004 р. плодовий сад був сильно занедбаний. Багато старих яблунь всохло, у значній кількості дерев загинули окремі скелетні гілки, хвороби та омела уразили понад 60 % рослин. Обрізку дерев не виконували роками. "Концепція" передбачала проведення розчищення саду (вилучення всохлих, сильно уражених омелою, недекоративних рослин) і використання решток саду як бази для створення декоративних посадок. Проте було прийняте радикальніше рішення, й усі старі плодові дерева у саду були спиляні та викорчовані. Таким чином, вільними для створення нових насаджень стали близько 10 га. Окремі паркобудівники пропонували висадити на звільненій території аборигенні види таким чином, щоб нові посадки плавно переходили у навколишній лісовий масив. Ми запропонували зробити центральну частину різко відмінною від решти паркових насаджень, висадити в ній значну кількість хвойних рослин, дерев і кущів із гарним квітінням, наситити її високодекоративними та малопоширеними видами й культиварами. Ця пропозиція перемогла й у подальшому знайшла відображення у дендропроєкті.

"Феофанія" є унікальним біогеоценозом, який може повноцінно існувати лише за умови його з'єднання "зеленими коридорами" з іншими лісовими масивами. Найпростіше було б створити "зелений коридор" уздовж русла струмка, який починається зі ставка на території парку і впадає у річку Віту (Хотівку) (див. рис. 5). На правому березі Віти знаходиться лісовий масив, що колись з'єднувався з лісом Кончі-Заспи, а тепер хоча й відділився від нього, проте на незначну відстань. Тому важливо зберегти від забудови русло струмка. Для цього пропонувалося надати природоохоронний статус території між парком і Вітою. Але ця ідея не знайшла вирішення на законодавчому рівні.

Висновки. При розробці концептуальних підходів до реконструкції парків, які створені на базі корінної рослинності, слід використовувати порівняльно-фітоценотичний метод (зокрема порівнювати таксономічний склад і кількісну участь у насадженнях паркоутворювальних видів на обстеженій ділянці з такими показниками у корінному непорушеному насадженні, яке знаходиться в аналогічному типі лісорослинних умов). Однією з основних небезпек, які очікують у майбутньому насадження парку "Феофанія" й інших парків, створених на базі природних грабових дібров, є заміна дубово-грабових насаджень чистим грабняком або насадженням без домінуючого виду. Для збереження та відновлення дубових насаджень слід використовувати досвід, накопичений у дендропарках НАН України. Відновлення насаджень може бути здійснено садінням 2–3-річних саджанців дуба звичайного щільними куртинами у вікнах намету. Ці вікна повинні мати площу не меншу 0,07–0,08 га. Частина площ дубового деревостану слід переводити з лісового у парковий тип садово-паркового ландшафту. У парках, які створюються на складному пересіченому рельєфі, слід прокладати паралельні доріжки (кожна доріжка йде певною горизонталлю, доріжки утворюють кільцевий маршрут). Обов'язковим є створення близьких і далеких перспектив. Широкий асортимент рослин може бути використаний лише за наявності вільних площ (у "Феофанії" основні посадки проектується на місці викорчуваного плодового саду). Інтродуценти, висаджені під наметом існуючого насадження, зазвичай гинуть. Кожен парк, що створюється, має розглядатися як складова системи озеленених територій, між якими має існувати зв'язок.

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. *Гончаренко Г. А.* Природні дубові лісостани Голосіївського лісу / Г. А. Гончаренко // Охороняйте рідну природу. – К.: Урожай, 1964. – Вип. 3. – С. 87–96.
3. *Клименко Ю. А.* Реконструкція насаджений парку "Нивки", Київ / Ю. А. Клименко // Интродукция и акклиматизация растений. – 1995. – Вып. 23. – С. 43–47.
4. *Клименко Ю. О.* Формування деревної рослинності парків Києва / Ю. А. Клименко // Науковий вісник: Збірник науково-технічних праць. – Львів: УкрДЛТУ. – 2002. – Вип. 12.8. – С. 56–62.
5. *Косаревский И. А.* Искусство паркового пейзажа / И. А. Косаревский. – М.: Стройиздат, 1977. – 247 с.
6. *Любченко В. М.* Сучасний стан рослинності Голосіївського лісопарку / В. М. Любченко, І. М. Падун // Український ботанічний журнал. – 1985. – Т. 42. – №1. – С. 65–70.
7. *Любченко В. М.* Широколистяні ліси з участю *Carpinus betulus* L. поблизу м. Києва / В. М. Любченко // Український ботанічний журнал. – 1983. – Т. XL. – № 1. – С. 30–34.
8. *Падун И. Н.* Рекреационное изменение лесной растительности зеленой зоны г. Киева: Автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.05 / Ин-т ботаники им. Н.Г. Холодного АН УССР / И. Н. Падун. – Киев, 1989. – 19 с.
9. *Падун И. М.* Сучасний стан рослинності урочища "Феофанія" / І. М. Падун // Український ботанічний журнал. – 1985. – Т. 42. – №2. – С. 17–20.
10. *Поварніцин В. О.* Типи лісу дослідного лісництва Академії наук Української РСР "Феофанія" / В. О. Поварніцин, М. І. Шендриков // Український ботанічний журнал. – 1957. – Т. XIV, №1. – С. 75–85.
11. Природно-заповідний фонд м. Києва. Довідник (Редкол. М. М. Мовчан та ін.). – К., 2001. – 64 с.
12. Природно-заповідний фонд України загальнодержавного значення: Довідник / Редкол. В. Б. Леоненко та інші. – К., 1999. – 240 с.
13. *Рубцов Л. И.* Проектирование садов и парков / Л. И. Рубцов. – М.: Стройиздат, 1979. – 183 с.
14. *Рубцов Л. И.* Садово-парковый ландшафт / Л. И. Рубцов. – К.: Изд-во АН УССР, 1956. – 211 с.
15. *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.
16. *Шеляг-Сосонко Ю. Р.* Рослинність урочища Лиса гора (околиці м. Києва) / Ю. Р. Шеляг-Сосонко, Я. П. Дідух, А. І. Кузьмичов, І. М. Падун // Український ботанічний журнал. – 1984. – Т. 41. – №1. – С. 86–90.
17. *Черепанов С. К.* Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР) / С. К. Черепанов. – СПб: Мир и семья, 1995. – 992 с.

Klimenko Y. O.

CONCEPTION OF RECONSTRUCTION OF STANDS IN THE PARK "FEOFANIA" (KYIV)

M. M. Gryshko National Botanical Garden, NAS of Ukraine

Topographical and landscape plans, plan of plantations and other materials which characterize the park-monument of garden-park art of national value "Feofania" (Kyiv) before beginning of reconstruction in 2004 are given. Comparative-coenotic method was applied for estimation of condition of stands which form the forest type of garden-park landscape. It is determined that the basic threat in the future for this park is the replacement of oak by hornbeam. Measures are suggested on renewal and reconstruction of oak stands, which are based on the experience of arboreta (dendrological parks) "Olexandria" and "Sofiyivka" of NAS of Ukraine. Problems of park boundaries, planning of a network of roads and paths, creation of distant and near prospects, device of ponds and springs, reconstruction of fruit garden, creation of links between the park and adjacent plantations are conceptually considered. Composition of species and cultivars is analyzed for forming plant assortment at projecting.

К е у w o r d s : park, composition of species and cultivars, landscapes, plantations, comparative-coenotic method, conception of reconstruction.

Клименко Ю.А.

КОНЦЕПЦИЯ РЕКОНСТРУКЦИИ НАСАЖДЕНИЙ ПАРКА "ФЕОФАНИЯ" (г. КИЕВ)

Национальный ботанический сад им. Н. Н. Гришко НАН Украины

Приведены топографический и ландшафтный планы, план насаждений и другие плановые материалы, характеризующие парк-памятник садово-паркового искусства общегосударственного значения "Феофания" (г. Киев) до начала реконструкции 2004 г. Для оценки состояния насаждений, формирующих лесной тип садово-паркового ландшафта, применен сравнительно-фитоценотический метод. Установлено, что основную угрозу для парка в будущем представляет замена дубовых насаждений грабовыми. Предложены мероприятия по восстановлению и реконструкции дубовых насаждений, основанные на опыте дендропарков "Александрия" и "Софиевка" НАН Украины. Концептуально рассмотрены вопросы границ парка, планировки дорожно-тропиночной сети, создания дальних и близких перспектив, устройства прудов и источников, реконструкции плодового сада, создания связей между парком и окрестными насаждениями. Проанализирован состав видов и культиваров для формирования ассортимента растений при проектировании.

К л ю ч е в ы е с л о в а : парк, состав видов и культиваров, ландшафты, насаждения, сравнительно-фитоценотический метод, концепция реконструкции.

E-mail: nbg@nbg.kiev.ua

Одержано редколегією 19.03.2010 р.

УДК 630*182

В. П. ВОРОН, І. М. КОВАЛЬ, В. О. ЛЕЩЕНКО *

ВПЛИВ ПОГОДНИХ УМОВ І РЕКРЕАЦІЇ НА ДИНАМІКУ РАДІАЛЬНОГО ПРИРОСТУ ДЕРЕВ У СОСНЯКАХ ЗЕЛЕНОЇ ЗОНИ М. ХАРКОВА

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

Наведено результати досліджень радіального приросту дерев у пошкоджених рекреацією сосняках зеленої зони м. Харкова. Виявлено особливості формування річної, пізньої та ранньої деревини під впливом кліматичних чинників і рекреації.

Ключові слова: радіальний приріст дерев, сосняки, рекреаційне навантаження, річна, пізня та рання деревина.

Ліси зелених зон міст виконують середовищезахисні та інші функції. Водночас ці лісові екосистеми знаходяться під впливом комплексу негативних антропогенних чинників унаслідок процесу урбанізації. Ця проблема є актуальною в Україні, де ліси зелених зон навколо міст і промислових підприємств становлять понад 20 % площі лісового фонду.

Ліси зеленої зони м. Харкова, найбільшого мегаполісу (1,5 млн. мешканців) лівобережного лісостепу України, простягаються у радіусі 50 км навколо міста. До складу зони входять ліси шести державних підприємств лісового господарства, у тому числі ДП "Зміївське ЛГ", яке розташоване на відстані 30 км від м. Харкова. Лісові екосистеми Зміївського ЛГ пошкоджуються внаслідок не лише промислового забруднення [2, 3], але й рекреаційного навантаження [4 – 6]. Основним наслідком впливу рекреації є зміна фізико-механічних властивостей ґрунтів. У результаті їх ущільнення збільшується їх об'ємна маса, зменшуються пористість, гігроскопічна вологість, тобто створюються умови, за яких суттєво зменшуються приріст і маса активних коренів та погіршується стан соснових деревостанів [4, 5].

Метою досліджень є вивчення динаміки радіального приросту сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) при різному рівні рекреаційного навантаження у зеленій зоні м. Зміївова Харківської області. Ця стаття є продовженням циклу робіт щодо вивчення антропогенного впливу на соснові ліси зеленої зони м. Харкова, що проводяться лабораторією екології лісу УкрНДІЛГА [2 – 6].

Для дослідження впливу рекреації соснові деревостани зеленої зони м. Зміївова за загальноприйнятими в лісівництві і лісовій таксації методиками у середньовікових сосняках закладено екологічний ряд за рівнем рекреаційного навантаження від першої до четвертої стадій рекреаційної дигресії (СРД) [9]. Соснові насадження ростуть на бідних дернових борових слаборозвинених ґрунтах.

При дослідженні радіального приросту сосни використовували дендрохронологічні методи [1, 11], які дають змогу виявити вплив клімату та рекреації на соснові деревостани як у просторовому, так і в часовому аспектах. Керни деревини було відібрано буравом Преслера зі стовбурів дерев на висоті 1,3 м. Зразки взяли з 15 – 20 дерев на кожній постійній пробній площі (ППП). Річні кільця виміряли цифровим приладом HENSON з точністю до 0,01 мм.

Індекси стану деревостанів і статистичні показники шарів річної, пізньої та ранньої деревини, а також достовірність різниці між відповідними середніми значеннями приросту деревини на контролі та у пошкоджених деревостанах наведено у табл. 1. Стан деревостанів погіршився у міру посилення рекреаційного навантаження. Сосняки з першої по третю СРД оцінювали як ослаблені, а четвертої – як сильно ослаблені.

Відповідно до стадій рекреаційної дигресії зменшилися величини річних шарів деревини, у шарах ранньої й пізньої деревини (табл. 1).

За період 1995 – 2001 рр. визначено достовірні різниці абсолютних величин шарів пізньої деревини на всіх пошкоджених ППП порівняно з контролем, тоді як такі різниці за раннім приростом достовірні лише між ділянками 1 і 4 СРД, за річним – між ділянками 1 і 4

* © В. П. Ворон, І. М. Коваль, В. О. Лещенко, 2010

та 3 і 4 СРД (табл. 1). Тобто найбільш чутливою до впливу рекреації виявилася пізня деревина. Це може бути пов'язане з ущільненням ґрунту, що порушує водопостачання дерев через кореневі системи, особливо під час формування пізньої деревини, коли зменшується кількість опадів (з середини липня по серпень).

Таблиця 1

Індекси санітарного стану пошкоджених рекреацією сосняків у зеленій зоні м. Зміїова і величини шарів річної, пізньої та ранньої деревини за період 1995 – 2008 рр.

СРД	Індекс стану	Середня величина шару деревини, мм	Достовірність різниці між середніми величинами шарів різних видів деревини на контролі та у пошкоджених деревостанах	
			t фактичне	t теоретичне
Річна деревина				
1	П,29	1,47	–	–
2	П,41	1,26	7,38**	3,71
3	П,46	1,29	1,66	2,06
4	П,99	0,94	2,31 ⁺	2,06
Пізня деревина				
1	П,29	0,60	–	–
2	П,41	0,50	2,52 ⁺	2,06
3	П,46	0,45	3,23*	2,78
4	П,99	0,34	7,84**	3,67
Рання деревина				
1	П,29	0,87	–	–
2	П,41	0,77	1,72	2,06
3	П,46	0,84	0,36	2,06
4	П,99	0,59	5,09**	3,71

Примітки: рівень значущості : ⁺ – 0,05; * – 0,01; ** – 0,001.

Аналіз динаміки радіального приросту деревостанів за останні чотирнадцять років розвитку свідчить про суттєві негативні зміни внаслідок рекреаційного навантаження. Так, у сосняках другої та третьої СРД середня величина річного кільця менша, ніж на контролі, на 17 і 14 % відповідно. Найвужчі річні кільця дерев виявлено в сосняку четвертої СРД, які на 56 % менші, ніж на контролі.

Т. Т. Бітвінська [1] стверджує, що для сосни характерна подібна варіабельність приросту всіх видів деревини. Між серіями абсолютних значень приросту усіх видів деревини виявлено високі коефіцієнти кореляцій майже для кожної ППП (табл. 2), що підтверджує результати досліджень Т. Т. Бітвінської. Винятком є найбільш пошкоджений деревостан (четверта СРД), де тіснота кореляційного зв'язку між пізньою та річною і пізньою та ранньою видами деревини виявилася середньою. Це є індикатором більшої пошкоженості деревостану четвертої СРД порівняно з насадженнями першої та третьої СРД. Для всіх ППП $Z_{\text{факт.}} > Z_{\text{теор.}}$, що свідчить про достовірність зв'язків між різними видами деревини.

Реакція радіального приросту дерев на коливання погодних умов при різних СРД відрізняється переважно амплітудою коливань абсолютних величин пізньої, ранньої та річної деревини. Радіальний приріст сосни у лісостеповій зоні обмежується переважно опадами за вегетаційний період і температурами холодного періоду (з грудня попереднього року до березня поточного) [7].

Депресії радіального приросту дерев спостерігаються на більшою мірою пошкоджених рекреацією ППП частіше, ніж у деревостанах із меншим рекреаційним навантаженням. Так, упродовж 1995 – 2008 рр. депресії річного радіального приросту у сосняках першої СРД спостерігалися шість разів, другої – вісім, третьої і четвертої СРД – дев'ять.

Мінімуми приросту відмічено у 1996, 1999, 2002 та 2007 рр. (рис. 1). Для ранньої деревини мінімальні величини приросту зафіксовано у 1996, 2000, 2002, 2003, 2005 та 2007 рр., а для пізньої – у 1999, 2001, 2002, 2006 та 2007 рр. Отже, роки мінімумів для всіх видів деревини збігалися лише у 2002 та у 2007 рр. (рис. 1 – 3).

Коефіцієнти кореляції (R) і Z між різними видами деревини у соснових деревостанах м. Зміїова

СРД	R (коефіцієнт кореляції)	R перетворене на Z за Фішером		Рівень значущості
		Z _{факт.}	Z _{теор.}	
<i>Між пізньою та річною деревиною</i>				
1	0,84	1,221	0,661	0,01
2	0,88	1,376	0,661	0,01
3	0,92	1,589	0,661	0,01
4	0,53	0,59	0,532	0,05
<i>Між ранньою та річною деревиною</i>				
1	0,94	1,738	0,661	0,01
2	0,92	1,589	0,661	0,01
3	0,96	1,946	0,661	0,01
4	0,86	1,293	0,661	0,01
<i>Між ранньою та пізньою деревиною</i>				
1	0,84	1,221	0,661	0,01
2	0,88	1,376	0,661	0,01
3	0,92	1,527	0,661	0,01
4	0,53	0,59	0,661	0,01

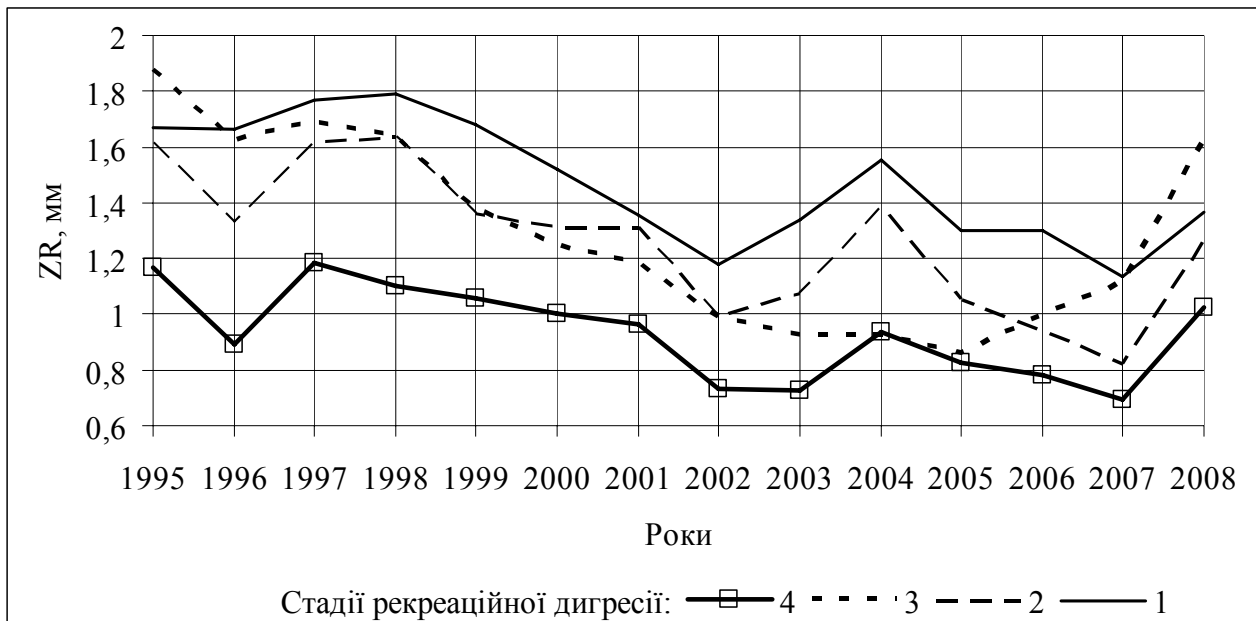


Рис. 1 – Динаміка річного радіального приросту сосни у насадженнях з різним рівнем СРД у зеленій зоні м. Зміїова

Максимуми величин річних кілець сосни відмічено у 1997 та 2004 рр., максимуми величин ранньої та пізньої деревини – у 1997, 1999, 2001, 2004 та 1998, 2000, 2003, 2004 рр. відповідно. Тобто максимуми величин річних кілець та окремих складових збігаються лише у 2004 році. Така асинхронність змін свідчить про значну мінливість як річного радіального приросту, так і окремих його складових. Це пов'язане з тим, що на формування приросту різних видів деревини впливають кліматичні умови різних періодів.

За даними Зміївської метеорологічної станції за останні п'ятдесят років середньорічна кількість опадів становила 577 мм. Протягом 1995 – 2008 рр. мінімуми цього показника було відмічено: у 1996 році – 520, 1998 – 514, 1999 – 533, 2002 – 503 та у 2008 – 407 мм опадів. Саме в цей період (за винятком 1998 та 2008 рр.) було сформовано вузькі річні кільця. Понад 700 мм опадів випало у 1995, 2003 та 2004 рр. та близько 700 мм – у 1997 та 2005 рр. (рис. 4).

Початком періоду активного росту сосни вважається розкриття верхівкової бруньки й утворення центрального пагону – це, як правило, є третя декада квітня – перша половина травня. Початок формування пізньої деревини збігається із закінченням росту пагонів і хвої

й утворенням нових бруньок [1, 7, 10]. А. І. Русаленко [10] визначив, що у мохово-лишайникових сосняках Білорусії початок формування пізньої деревини можливий з шістнадцятого червня по друге липня, а також, що у сприятливіших умовах пізня деревина починає формуватися раніше. Таким чином, шар ранньої деревини сосни формується з квітня до кінця червня, пізньої – у липні-серпні [10].

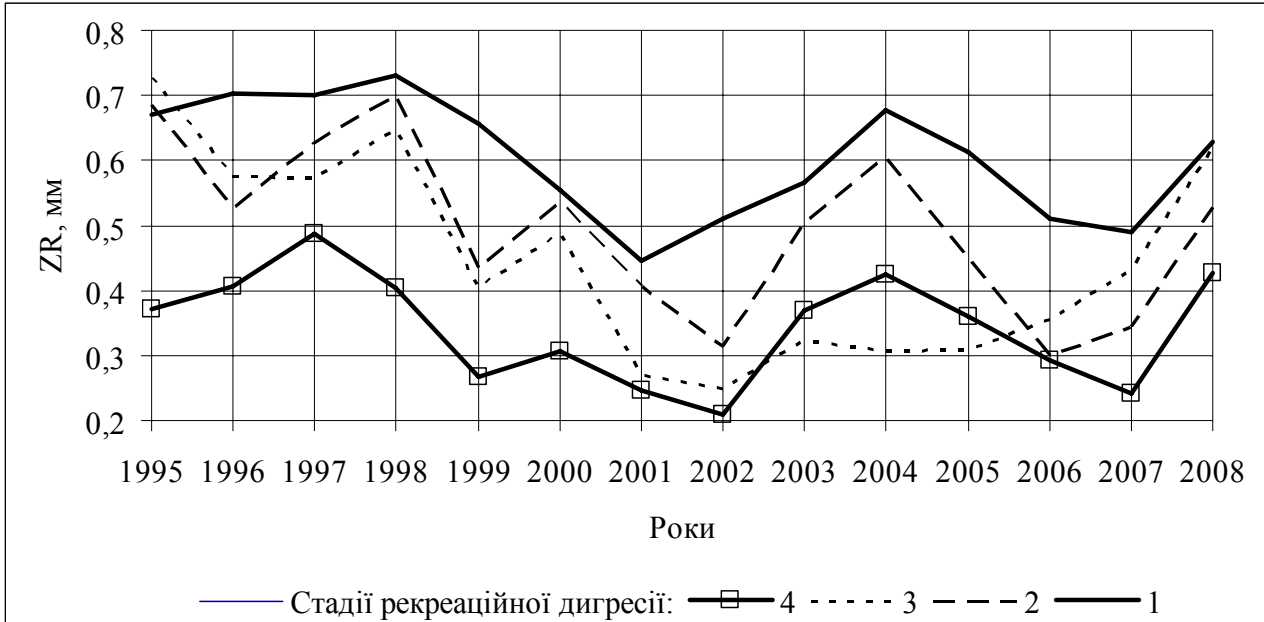


Рис. 2 – Динаміка радіального приросту пізньої деревини у насадженнях з різним рівнем СРД у зеленій зоні м. Змієва

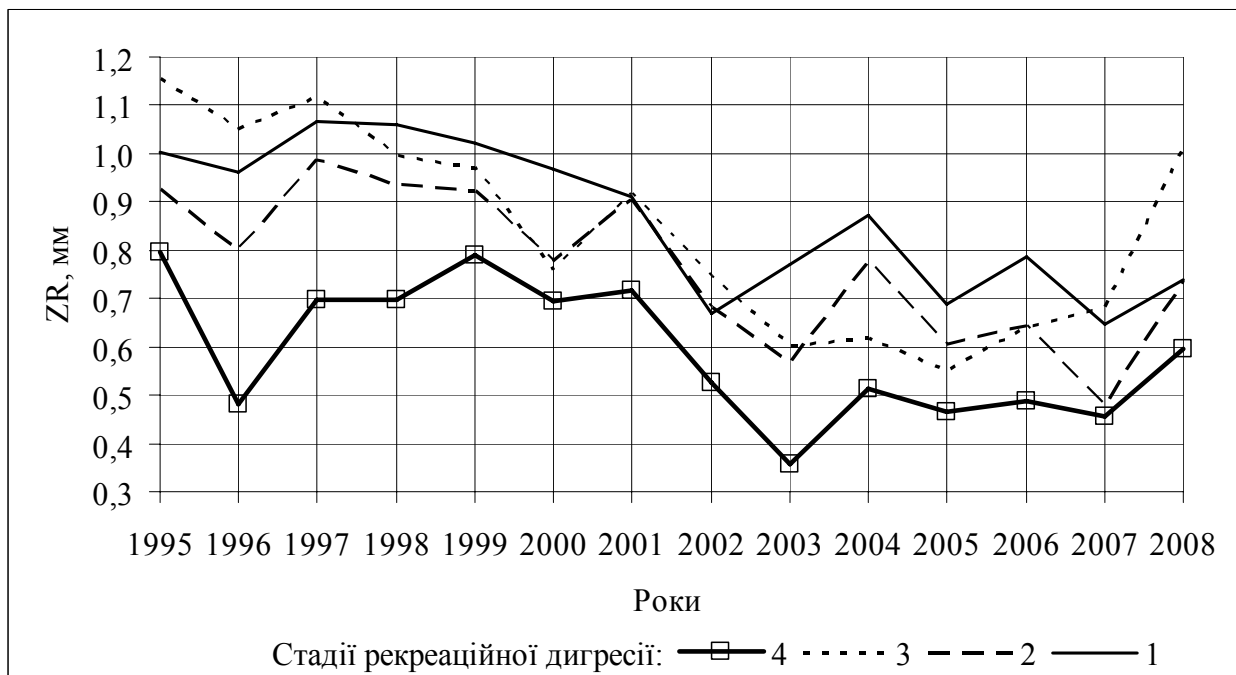


Рис. 3 – Динаміка радіального приросту ранньої деревини у насадженнях з різним рівнем СРД у зеленій зоні м. Змієва

Інформативнішою для аналізу впливу клімату на радіальний приріст дерев є не загальна річна сума опадів, а їх кількість за квітень-серпень, оскільки формування основної частини річного кільця завершується вже до початку вересня. За останні 50 років протягом зазначеного періоду у середньому випадало 255 мм опадів. Мінімуми в динаміці кількості опадів відмічено у 1996 – 213, 1998 – 213, 1999 – 224, 2002 – 181 і 2008 рр. – 200 мм.

Відповідно мінімуми приросту у 1996, 1999, 2002 та 2007 рр. переважно збігалися з посушливими роками, перерахованими вище, або реєструвалися на рік пізніше (післядія посухи).

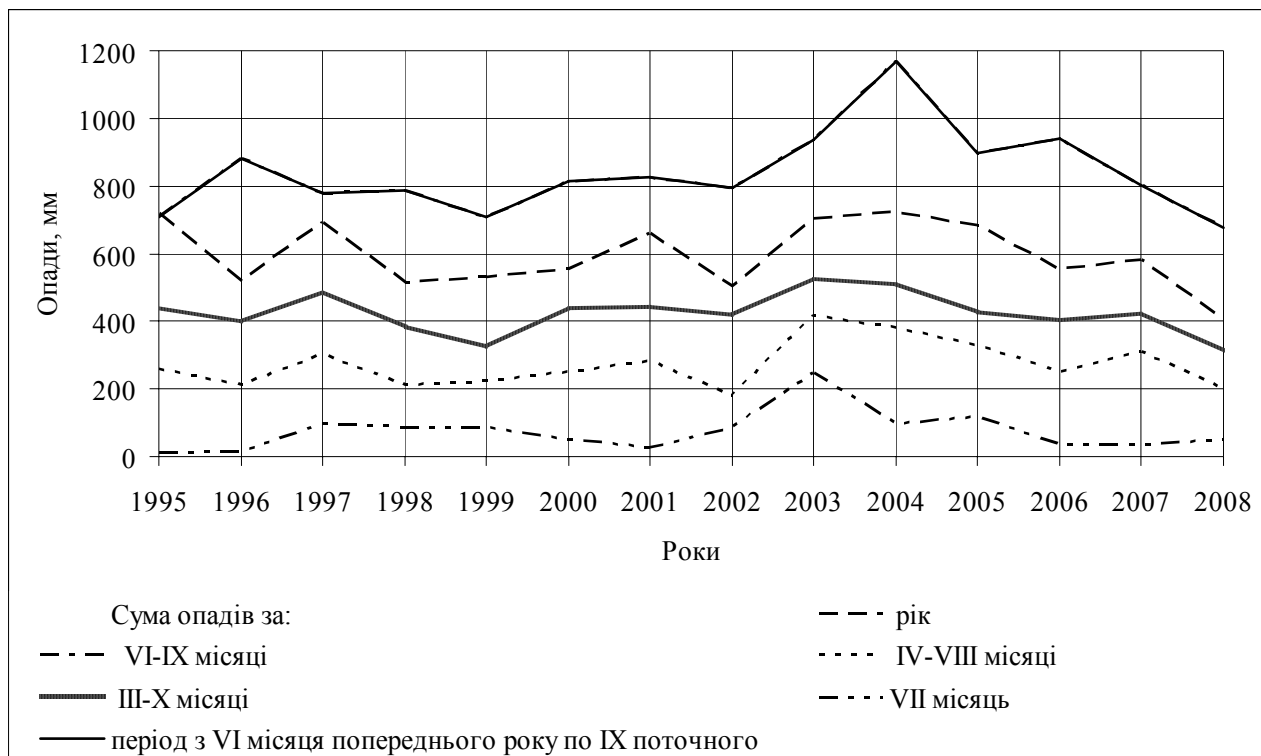


Рис. 4 – Динаміка кількості опадів за даними Зміївської метеостанції

Значна кількість опадів випала у 1997 (302 мм), 2003 (416 мм), 2004 (381 мм) та 2005 рр. (322 мм). Максимум приросту завдяки високій вологості протягом вегетаційного періоду було відмічено у 1997 та 2004 рр. (рис. 1, 3).

Як уже зазначалося, для формування ранньої деревини важливою є кількість опадів упродовж квітня-червня. При середній багаторічній нормі 161 мм значно менше випало опадів у 1998 (94,5 мм), 1999 (126 мм), 2002 (79,7) та 2003 рр. (100 мм). Водночас зниження приросту ранньої деревини відмічено у 1996, 2000, 2002, 2003, 2005 та 2007 рр. Це свідчить, що лише у 2002 та 2003 рр. опади прямо обмежували формування ранньої деревини, а в інші роки мінімального приросту (1996, 2000, 2005 та 2007 рр.) погодні умови попереднього року могли впливати на формування шарів ранньої деревини (рис. 3, 4). Максимуми величин шарів ранньої деревини відмічено у 1997, 1999, 2001 та 2004 рр.

Для формування пізньої деревини важливою є кількість опадів у липні-серпні. При середній багаторічній нормі 110 мм значно менше випало опадів у 1995 (62,2 мм), 1996 (38,3 мм), 2001 (45,2 мм), 2006 (79,5 мм), 2007 (79,6 мм) і 2008 рр. (64,3 мм). Середня 50-річна норма опадів у липні становить 68 мм. Однак, у 1995 році за цей період випало лише 13 мм, у 1996 – 17, 2001 – 29, 2006 – 36, і 2007 рр. – 34 мм опадів. Зменшення приросту пізньої деревини відмічено у 1999, 2001, 2002, 2006 та 2007 рр. Значне перевищення багаторічної норми опадів у липні-серпні відмічалось у 2003, 2004 і 2005 рр. Водночас, у липні 1997 р. випало 99, 2003 – 247, 2004 – 381 і 2005 рр. – 116 мм, що у 1,5; 3,6; 5,6 і 1,7 разу відповідно перевищує середнє значення за 50 років. Максимуми величин шарів пізньої деревини зафіксовано у 1998, 2000, 2003 та 2004 рр. (рис. 3, 4).

Високими температурами повітря упродовж вегетаційного періоду (квітень-вересень) характеризуються 1998, 1999 і 2007 рр. Особливо холодним був період з грудня по березень: у 1995 – 1996 рр. середні температури за цей період становили 6,9°C, у 2002 – 2003 рр. – 6,4°C. Холодним був березень у 1996, 2003 та 2005 рр. і, навпаки, теплим у 1995, 2003 та 2005 рр. (рис. 5). Гідротермічний коефіцієнт Селянинова, який відображує співвідношення

тепла й вологи за теплий період [8], був найнижчим у посушливі роки (у 1998 році – 0,70, у 1999 – 0,78 і у 2008 – 0,82). Найвищими були його значення у 1997 та 2004 рр., тобто в роки, коли збігалися максимумами приростів ранньої, пізньої та річної деревини.

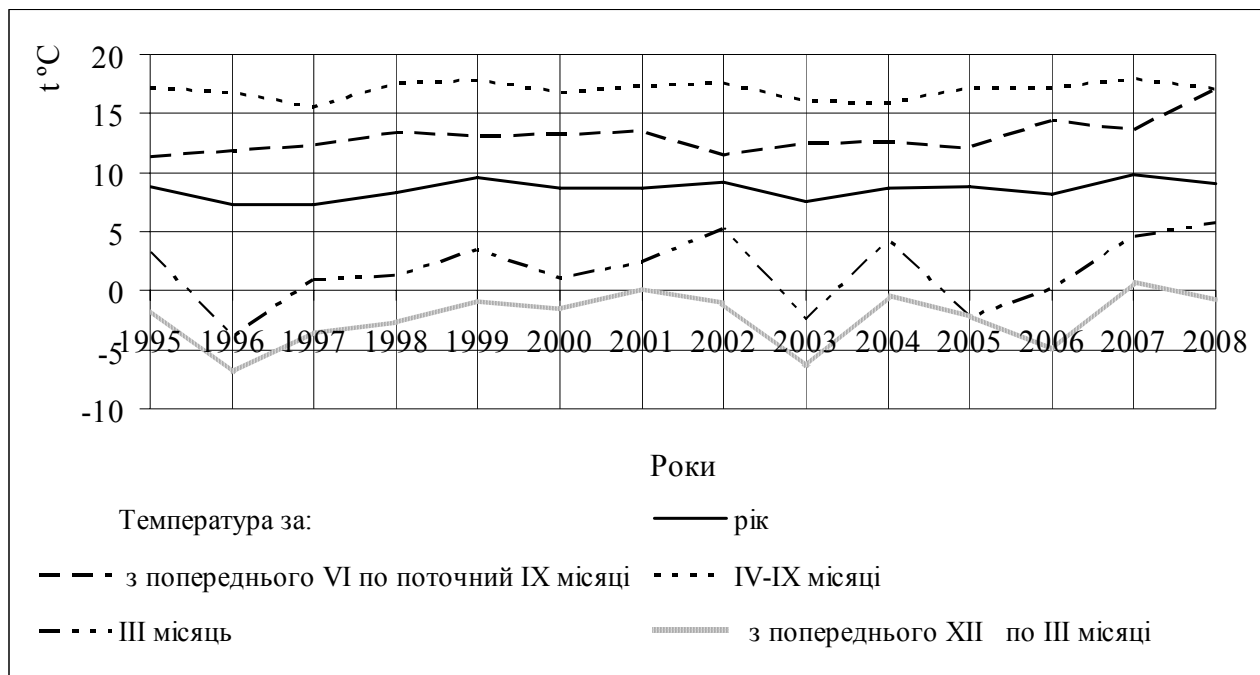


Рис. 5 – Динаміка температур за даними Змійвської метеостанції

Приріст дерев у лісостеповій зоні обмежується комплексом чинників, вплив яких іноді важко розрізнити. У 1996 році депресія приросту була пов'язана з мінімальною кількістю опадів за вегетаційний період. Відхилення суми опадів за квітень-серпень становили 17 %, а у липні випало лише 19 % опадів від багаторічної норми. Негативно вплинули на приріст також низькі температури холодного періоду (так, за період з грудня попереднього року по березень поточного року температури були майже втричі нижчими від багаторічної норми). Втрати радіального приросту у найбільш пошкодженому (четверта СРД) сосновому деревостані порівняно з контролем становили 46 %. Після посушливого 2002 року посилюється диференціація між кривими приросту сосняків різної СРД (див. рис. 1).

У 2002 році депресію приросту визначали в усіх насадженнях у зв'язку з посухою (опадів за квітень – серпень випало на третину менше від багаторічної норми). Виявлено, що у 2002 році температури були меншими понад удвічі порівняно із середніми багаторічними значеннями). Втрати радіального приросту дерев на ППП четвертої стадії дигресії порівняно з контролем становили 38 %, у насадженнях 2-ої та 3-ої СРД зменшення радіального приросту сягало 16 % від значень на контролі. Депресія приросту тривала у деревостанах третьої та четвертої стадій дигресії і у наступному 2003 році, тоді як насадження першої та другої СРД відновили приріст за цей період (див. рис. 1 – 3).

У міру зростання рекреаційного навантаження з першої до четвертої стадій знижується товщина шарів як ранньої (з 0,87 до 0,59), так і пізньої деревини (з 0,60 до 0,34 мм). Однак, зменшення величин шарів пізньої деревини у сосняку четвертої СРД порівняно з контролем становило у 1,76 разу, а ранньої – 1,47 разу.

Вважається, що пізня деревина чутливіша до впливу зовнішніх чинників, ніж рання [1, 8]. Насамперед слід урахувати, що ріст річного кільця починається на початку квітня, закінчується у серпні [7, 10] і є зовнішньою стадією приросту. Їй передують ембріональна, або внутрішня стадія росту. Вона триває з моменту закладання бруньок (червень попереднього року) до початку їх розкриття та початку росту пагонів (у кінці березня – на початку квітня). Тобто ембріональна стадія триває 8 – 9 місяців, а постембріональна – 5 місяців. При цьому

період формування пізньої деревини становить два, а ранньої – три місяці. Якщо врахувати і ембріональну стадію, то формування ранньої деревини залежатиме від погодних умов 11 – 12 місяців [10].

Загалом рання деревина домінує у річному кільці деревини сосни. На контролі вона становила у середньому 59 % (в окремі роки до 67 %). У міру посилення рекреаційного навантаження збільшилася середня частка ранньої деревини на четвертій СРД до 63 % (в окремі роки до 75 %) і водночас зменшилася частка пізньої деревини до 37 % (в окремі роки до 25 %). У результаті різниця між частками ранньої та пізньої деревини збільшилася із 18 до 26 % у насадженні четвертої СРД.

Особливо значна різниця виникає при асинхронній зміні видів деревини. Так, мінімальна частка пізньої деревини відмічається у 1999, 2001, 2002 та 2006 рр. І, навпаки, у 1998, 2000 та 2003 рр. визначено найменшу частку ранньої деревини. Тобто посушливі умови у липні-серпні й посилення негативного впливу ущільнення ґрунтів унаслідок рекреації обмежують формування пізньої деревини у соснових насадженнях.

Висновки. У період 1995 – 2008 рр. відбулися суттєві негативні зміни у формуванні річних кілець дерев сосни унаслідок впливу рекреації. Порівняно з контролем у сосняках четвертої СРД втрати радіального приросту становили 36 %, а у деревостанах третьої та другої СРД – 15 і 14 % відповідно.

Виявлено високу кореляцію між шириною річного кільця, пізньої й ранньої деревини сосни майже на всіх ППП, за винятком найбільш пошкодженого насадження четвертої СРД, де приріст пізньої деревини має менш тісні кореляційні зв'язки з річним і раннім приростами, що свідчить про більшу чутливість пізньої деревини до рекреаційного навантаження.

Радіальний приріст сосни у лісостеповій зоні обмежується переважно опадами за вегетаційний період і температурами холодного періоду (з грудня попереднього року по березень поточного).

Формування ранньої деревини обмежують переважно кількість опадів у квітні-червні, а пізньої деревини – у липні-серпні.

У структурі річного кільця дерев у пошкоджених рекреацією деревостанах домінує рання деревина. У насадженні четвертої СРД зменшилася частка пізньої деревини у середньому до 37 % (в окремі роки до 25 %), а різниця між частками ранньої та пізньої деревини зросла з 18 до 26 %. У районі досліджень на ділянках, де ґрунт ущільнений під впливом рекреації, за наявності високої температури повітря та дефіциту опадів у липні-серпні посилюється негативний вплив на формування пізньої деревини.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Битвинкас Т. Т.* Дендроклиматические исследования / Т. Т. Битвинкас. – Л.: Гидрометеиздат, 1974. – 170 с.
2. *Ворон В. П.* Розвиток соснових деревостанів в умовах зниження аеротехногенного забруднення Зміївської ТЕС / В. П. Ворон, І. М. Коваль, О. В. Леман, О. І. Воронцова, С. В. Зібцев // Науковий вісник НАУ. Лісівництво. Декоративне садівництво. – К., 2006. – Вип. 103. – С. 24 – 33.
3. *Ворон В. П.* Забруднення снігового покриву в сосняках техногенної зони Зміївської теплової електростанції / В. П. Ворон, В. А. Лещенко // Лісівництво та агролісомеліорація. – Х.: УкрНДІЛГА, 2008. – Вип. 113. – С. 225 – 231.
4. *Ворон В. П.* Рекреаційна дигресія ґрунтів сосняків середньої течії Сіверського Донця / В. П. Ворон, В. О. Лещенко, О. І. Романенко // Науковий вісник НЛТУ України. – 2010. – Вип. 20.3. – С. 56 – 63.
5. *Ворон В. П.* Рекреаційні зміни ґрунтів сосняків середньої течії Сіверського Дінця / В. П. Ворон, В. О. Лещенко, О. І. Романенко // Проблеми фундаментальної і прикладної екології, екологічної геології та раціонального природокористування: IV Міжнародної науково-практичної конференції до 65-річчя з дня народження професора М. Г. Сметани – Кривий Ріг: Видавничий дім, 2009. – С. 40 – 43.
6. *Ворон В. П.* Рекреаційні зміни сосняків зеленої зони м. Зміїв / В. П. Ворон, В. О. Лещенко, О. І. Романенко, Є. Є. Мельник // Вісник ХНАУ. – 2009. – №2. – С. 157 – 162.

7. Коваль І. М. Вплив клімату на динаміку радіального приросту *Pinus sylvestris* L. у лісовій і лісостеповій зонах України / І. М. Коваль // Лісівництво і агролісомеліорація. – Х.: УкрНДЛГА, 2007. – Вип. 111. – С. 53 – 58.

8. Ловелиус Н. В. Лесные экосистемы Украины и тепло- влагообеспеченность / Н. В. Ловелиус, Ю. И. Грицан. – Санкт-Петербург, 1998. – 335 с.

9. Нормативно-справочные материалы для таксации лесов Украины и Молдавии / ред. Швиденко А. З., Строчинский А. А., Савич Ю. Н. и др. – К. : Урожай, 1987. – 559 с.

10. Русаленко А. И. Годичный прирост деревьев и влагообеспеченность / А. И. Русаленко. – Минск: Наука и техника, 1986. – 239 с.

11. Fritts H. C. Tree rings and climate / H. C. Fritts. – London, N.Y., San-Francisco : Academic press, 1976. – 576 p.

Voron V. P., Koval I. M., Leschenko V. O.

INFLUENCE OF WEATHER CONDITIONS AND RECREATION ON DYNAMICS OF RADIAL GROWTH IN PINE STANDS OF KHARKIV GREEN BELT

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

Results of research of pine radial growth in stands of Kharkiv green belt are presented. Peculiarities of formation of annual, late and early wood due to recreational load and weather conditions have been revealed.

К е у w o r d s : tree radial growth, pine stands, recreational load, annual, late and early wood.

Ворон В. П., Коваль І. М., Лещенко В. О.

ВЛИЯНИЕ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ И РЕКРЕАЦИИ НА ДИНАМИКУ РАДИАЛЬНОГО ПРИРОСТА ДЕРЕВЬЕВ В СОСНЯКАХ ЗЕЛЕННОЙ ЗОНЫ Г. ХАРЬКОВА

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

Представлены результаты исследований радиального прироста деревьев в поврежденных рекреацией сосняках зеленой зоны г. Харькова. Выявлены особенности формирования годичной, поздней и ранней древесины под влиянием рекреации и погодных условий.

К л ю ч е в ы е с л о в а : радиальный прирост деревьев, сосняки, рекреационная нагрузка, годовая, поздняя и ранняя древесина.

Одержано редколегією 19.03.2010 р.

УДК 630*182

В. В. ПАПЕЛЬБУ*

**ЗМІНА ПАРАМЕТРІВ НАСАДЖЕНЬ
ЗАЛЕЖНО ВІД СТАДІЇ РЕКРЕАЦІЙНОЇ ДИГРЕСІЇ**

ДП Кримська гірсько-лісова науково-дослідна станція УкрНДЦЛГА

Наведено характеристику стадій рекреаційної дигресії насаджень сосни звичайної, кримської та дуба скельного. Проаналізовано окремі показники, пов'язані з різним рівнем рекреаційної дигресії в умовах південного берега Криму.

Ключові слова: рекреаційне лісокористування, стан поверхні ґрунту, стан деревостану, засміченість, дигресія.

Ліс є одним з основних елементів екосистеми, що забезпечують функціонування багатьох галузей економіки південного берега Криму, у тому числі курортно-рекреаційної. Господарська перспектива рекреаційного використання лісів має бути зорієнтована на задоволення зростаючої потреби відвідування лісів з метою надання більш високоякісного відпочинку на курорті [1]. Нині рекреаційне використання лісів має бути спрямоване на задоволення зростаючої потреби відвідування лісу, і водночас передбачуване зростання рекреаційних навантажень не має призводити до зменшення нижче певного рівня водорегулюючої й ґрунтозахисної функцій лісів.

З метою вивчення рекреаційного впливу на лісові екосистеми, оцінювання стану насаджень і подальших моніторингових спостережень за ними в насадженнях Гірського Криму у 2006 – 2009 роки нами під керівництвом директора Кримської ГЛНДС к. с.-г. н., с.н.с. Ю. В. Пługатаря закладено мережу пробних площ. Дослідами охоплені основні рослинні угруповання й типи лісу Криму.

Рекреаційний вплив на ліс вивчали шляхом закладання стаціонарних пробних площ: "Сімферополь", які охоплюють штучні насадження сосон кримської та звичайної, та "Алушта" у природному насадженні дуба скельного. Пробні площі закладені згідно з ГОСТом 16128-70 та ОСТом 56-69-83. На стаціонарах вивчали: таксаційну характеристику деревостанів; стан дерев (пошкодження); стан поверхні ґрунту; деякі фізичні властивості ґрунту; засміченість території. Таксаційну характеристику деревостанів визначали за загальноприйнятими у лісівництві та лісовій таксації методиками. Стан дерев визначали за ступенем пошкодження крони, стовбура, окоренкової частини та коріння. Стан поверхні ґрунту визначали за 5 категоріями за методикою Кримської ГЛНДС. Оцінку засміченості території здійснювали методом обліку кількості сміття на обліковій ділянці [4].

Результати досліджень свідчать, що зміни таксаційних параметрів насаджень виявляються по-різному залежно від породного складу деревостану та стадії дигресії.

Уся територія, де ростуть культури сосни кримської та сосни звичайної на стаціонарі "Сімферополь", зазнає впливу рекреаційного навантаження. Найбільшою мірою погіршується ріст і розвиток деревостанів сосни кримської (табл. 1): у міру збільшення рекреаційного навантаження знизилися таксаційні показники деревостану (бонітет з II до IV; $D_{сер.}$ з 20,1 до 15,8 см; $H_{сер.}$ з 14,2 до 10,1 м) а також зменшився запас деревини з 229,3 до 180,9 м³/га, хоча кількість дерев і повнота на ПП №1 більші, ніж на ПП №8, та розміри їх менші.

Природні насадження дуба скельного, що ростуть в умовах дубово-грабової судіброви на стаціонарі "Алушта", є стійкими до рекреаційного впливу (табл. 2). Лише середня висота деревостанів дещо знижується у міру збільшення дигресії ґрунтового покриву. Це, а також зниження кількості дерев, спричинило зниження запасу деревини у деревостані з другою стадією дигресії.

Найбільш вираженим показником, що характеризує рівень деградації насаджень, є механічні пошкодження дерев. Найчастіше рекреанти обрізують або обдирають кору на

* © В. В. Папельбу, 2010

стовбурах, заподіюють глибокі рани, а також зрізують або зрубують гілки різної товщини. Ці пошкодження спричиняють порушення фізіологічних процесів у рослинах. За наявності відкритих ран збільшується загроза зараження рослин грибними захворюваннями й заселення шкідливими комахами [2, 6].

Таблиця 1

Залежність таксаційних показників деревостанів штучних соснових насаджень від стадії рекреаційної дигресії на стаціонарі "Сімферополь"

Показники	Значення показників залежно від породного складу деревостану та стадії дигресії							
	10 Скр				10 Сзв			
	№ пробних ділянок							
	8	3	2	1	5	4	6	7
Стадія дигресії	2	3	4	5	2	3	4	5
Бонітет	II	II	III	IV	II	II	II	I
Індекс санітарного стану	II,10	II,17	II,67	II,84	II,05	II,1	II,1	II,1
Середній діаметр, см	20,1	17,1	18,2	15,8	23,8	18,1	18,4	19,0
Середня висота, м	14,2	12,7	11,6	10,1	13,8	12,9	15,9	16,0
Повнота	0,6	1,0	1,0	0,7	1,0	0,8	0,9	0,7
Кількість дерев на 1 га, шт.	1031	1569	2017	1220	1303	1347	1737	1231
Запас деревини: м ³ /га	229,3	337,5	269,1	180,9	518,1	342,0	328,0	295,5

Таблиця 2

Залежність таксаційних показників природних деревостанів *Quercus petraea* L. від стадії рекреаційної дигресії

Показники	Значення показників залежно від стадії дигресії				
	№ пробних ділянок				
	5	4	3	2	1
Стадія дигресії	1	2	3	4	5
Бонітет	Va	Va	Va	Va	Va
Індекс санітарного стану	II,3	II,5	II,3	II,3	II,3
Середній діаметр, см	10,6	9,6	9,8	9,8	9,5
Середня висота, м	9,0	7,8	6,3	6,7	6,4
Кількість дерев на 1 га	3200	3133	2714	2575	3266
Запас деревини м ³ /га	145,0	106,6	80,0	71,0	90,0

На ділянках стаціонару "Сімферополь" переважають непошкоджені дерева (табл. 3). Частка непошкоджених дерев сосни кримської (80,7 – 93,9 %) має тенденцію до зменшення у міру зростання стадії дигресії. Переважно дерева мають слабе пошкодження, однак, у зонах 4 та 5 стадій дигресії 2 – 3 % дерев сосни кримської зазнають сильних поранень від рекреантів. Найбільше (19,3 %) пошкоджених дерев на ділянці з п'ятою стадією рекреаційної дигресії культур сосни кримської, а сосни звичайної – 15,6 %. Зв'язок зі збільшенням рекреаційного навантаження відсутній. Сосна звичайна зазнає більшого, ніж сосна кримська, механічного впливу, не залежно від ступеня рекреаційної дигресії. Загалом пошкоджених дерев небагато (5 – 19 %), що не дає змоги групувати їх залежно від ступеня ураження.

На стаціонарі "Сімферополь" засмічено незначну частку території з сосною кримською. Максимально засміченою (185 м³/га) є ділянка ПП № 4. Водночас, ділянки із сосною звичайною засмічені усі, особливо ПП №7, яка є найближчою до водосховища. Засміченість території стаціонару "Алушта" є незначною (0,2 – 1,2 % площі), але прямо залежить від стадії рекреаційної дигресії, відсутня вона лише на ділянках першої і другої стадій.

Загалом засміченість ділянок зі стабілізованими рекреаційними навантаженнями на стаціонарах "Сімферополь" і "Алушта" є незначною. На стаціонарі "Сімферополь" не виявлено зв'язку зі стадіями рекреаційної дигресії. На стаціонарі ж "Алушта" ця залежність є прямою. Проте, отримані результати недостатні для того, щоб включити показник засміченості у шкалу для характеристики відмінностей однієї стадії дигресії від іншої.

Рекреаційна дигресія помітніше виявляється за інтенсивністю витоптування нижніх ярусів рослинності і знищення лісової підстилки. Дигресія нижніх ярусів рослинності і лісової підстилки відбувається не рівномірно на всій площі, а дискретно – з утворенням стежок, куртин підросту й підліску [3]. Наслідком цих змін є утворення стежкової мережі.

Таблиця 3

Механічні пошкодження дерев залежно від стадії рекреаційної дигресії в соснових лісах на стаціонарі "Сімферополь"

Стадія дигресії	Кількість дерев на 1 га							
	непошкоджених		пошкоджених					
			усього		у тому числі			
					сильно		слабко	
шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%	
<i>Сосна кримська</i>								
2	968	93,9	63	6,1	0	0	63	6,1
3	1362	86,8	207	13,2	0	0	207	13,2
4	1754	87,0	263	13,0	70	3,5	193	9,5
5	985	80,7	235	19,3	29	2,5	206	16,8
<i>Сосна звичайна</i>								
2	1231	94,5	72	5,5	18	1,4	54	4,1
3	1225	90,6	122	9,4	20	1,5	102	7,9
4	1649	94,9	88	5,1	18	1,1	70	4,0
5	1039	84,4	192	15,6	0	0	192	15,6

На стаціонарі "Сімферополь" у насадженнях сосни кримської при п'ятій стадії дигресії 93,6 % поверхні ґрунту належить до категорії "стежки без підстилки", а на 2,1 % площі сформувалася площа, що належить до категорії "стежки у підстилці" (табл. 4). Характерною особливістю четвертої стадії дигресії є значна площа під категорією "стежка у підстилці". При першій і другій стадіях основні категорії стану поверхні ґрунту – "не порушена" і "поодинокі проходи, підстилка розпушена". Подібну залежність між станом поверхні ґрунту і стадією рекреаційної дигресії визначено на ділянках із садінням культур сосни звичайної.

Таблиця 4

Стан поверхні ґрунту на стаціонарах

Стадія дигресії	Номер ПП	Розподіл поверхні ґрунту за категоріями стану, %					
		0	1	2	3	4	5
		не порушена	поодинокі проходи, підстилка розпушена	стежки в підстилці	стежки без підстилки	стежки або дороги з розмивом	наноси дрібнозема, підстилки, каменів
<i>Стаціонар "Сімферополь", сосна кримська (штучне насадження)</i>							
2	8	95,8	3,4	0,8	–	–	–
3	3	81,7	10,8	7,0	0,5	–	–
4	2	36,2	–	63,8	–	–	–
5	1	4,3	–	2,1	93,6	–	–
<i>Стаціонар "Сімферополь", сосна звичайна (штучне насадження)</i>							
2	5	95,0	4,3	0,7	–	–	–
3	4	89,0	9,3	1,7	–	–	–
4	6	66,8	25,9	7,3	–	–	–
5	7	83,8	9,2	4,9	0,9	1,2	–
<i>Стаціонар "Алушта", дуб скельний (природне насадження)</i>							
1	5	95,5	4,5	–	–	–	–
2	4	90,5	5,0	1,5	3,0	–	–
3	3	79	14,8	3,0	3,2	–	–
4	2	58	19,2	17,8	5,0	–	–
5	1	59,6	25,6	8,5	6,3	–	–

Характер змін стану поверхні ґрунту залежно від стадії рекреаційної дигресії на стаціонарі "Алушта" (табл. 4) свідчить, що на пробній ділянці з першою стадією рекреаційної дигресії понад 95 % території не порушено, 4,5 % площі займають "поодинокі проходи, підстилка розпушена", "стежки у підстилці" та інших порушень немає. На ділянці з другою стадією рекреаційної дегресії за першими двома категоріями спостерігається приблизно така сама ситуація, як і при першій стадії: "стежки у підстилці" і "стежки без підстилки" займають 1,5 і 3,0 % відповідно. Поверхня ґрунту на ділянці з третьою стадією дегресії характеризується зменшенням частки категорії "не порушена" до 79 % і збільшенням до 14,8 % категорії "поодинокі проходи, підстилка розпушена". Характерною особливістю третьої стадії рекреаційної дегресії є поява категорії "стежки без підстилки", яка займає 3,2 % площі території. При четвертій стадії дигресії не порушеними залишаються лише 58 % території, 19,2 % належать до категорії "поодинокі проходи, підстилка розпушена", а 17,8 % – це "стежки в підстилці". Суттєві зміни визначені на поверхні ґрунту, тобто утворилися "стежки без підстилки" на 5 % території. При п'ятій стадії рекреаційної дигресії територія поверхні ґрунту розподіляється приблизно таким чином, як і при четвертій, але зі зростанням участі категорії "стежки без підстилки".

Висновок. Деревостани сосни кримської є найбільш чутливими до рекреаційного навантаження – у міру збільшення рекреаційного навантаження знижуються їх бонітет, діаметр, висота й запас деревини, збільшується частка непошкоджених дерев. Для ділянок у першій і другій стадіях рекреаційної дигресії переважають категорії стану поверхні ґрунту – "не порушена" і "поодинокі проходи, підстилка розпушена", а у четвертій-п'ятій – "стежка у підстилці". Одержані результати можуть бути використані при розрахунках необхідної площі мережі стежок.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Казанская Н. С. Опыт изучения изменения лесов под влиянием рекреационного использования // Н. С. Казанская, О. А. Каламкарова // Географические проблемы организации туризма и отдыха. – М., 1975. – Вып. 2. – С. 60 – 68.
2. Плугатар Ю. В. Влияние рекреации на отдельные компоненты лесных биогеоценозов / Ю. В. Плугатар, Ю. П. Швец, С. В. Курпас, В. В. Папельбу // Науковий вісник НУБіП України / Лісівництво. Декоративне садівництво / Редкол.: Д. О. Мельничук (відп. ред.) та ін. – К., 2009. – Вип. 135. – С. 31 – 39.
3. Плугатарь Ю. В. Екологічне і рекреаційне значення гірських лісів Криму / Ю. В. Плугатарь, А. Ф. Поляков, А. Г. Рудь, В. В. Папельбу // Науковий вісник Національного лісотехнічного університету України: Збірник науково-технічних праць. – Львів: РВВ НЛТУ України, 2009. – Вип. 19.2 – С. 7 – 14.
4. Плугатар Ю. В. Из лесів Криму: Монографія / Ю. В. Плугатар. – Х.: Нове слово, 2008. – 462 с.
5. Плугатар Ю. В. Методика оцінювання стану рекреаційно-оздоровчих лісів у гірському Криму / Ю. В. Плугатар, А. Г. Рудь, В. В. Папельбу // Лісівництво і агролісомеліорація. – Х.: УкрНДЛГА, 2009. – Вип. 115. – С. 149 – 153.
6. Поляков А. Ф. Лесные формации Крыма и их экологическая роль / А. Ф. Поляков, Ю. В. Плугатарь. – Х.: Новое слово, 2009. – 405 с.
7. Поляков А. Ф. Метод определения допустимых рекреационных нагрузок на лесные экосистемы горных водосборов Крыма / А. Ф. Поляков, Ю. В. Плугатарь, А. Г. Рудь // Агроекологический журнал. – 2008. – №1. – С. 22 – 27.

Papelbu V. V.

CHANGE OF PARAMETERS OF STANDS IN DEPENDENCE ON STAGE OF RECREATIONAL DIGRESSION

Crimean Mountain-Forest Research Station of UkrRIFFM

Description of the stage of recreational digression in the stands of *Pinus sylvestris* L., *P. pallasiana* D. Don and *Quercus petraea* (Matt.) Liebl.) is presented. Some insides are analyzed, which are connected with degree of recreational digression in conditions of the south coast of Crimea.

К e y w o r d s : recreational forest use, condition of soil surface, stand condition, littery covering, digression.

Папельбу В. В.

ИЗМЕНЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ НАСАЖДЕНИЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СТАДИИ РЕКРЕАЦИОННОЙ ДИГРЕССИИ

ГП Крымская горнолесная научно-исследовательская станция УкрНИИЛХА

Дана характеристика стадий рекреационной дигрессии насаждений сосны обыкновенной, крымской и дуба скального. Проанализированы отдельные показатели, связанные с разным уровнем рекреационной дигрессии в условиях южного берега Крыма.

Ключевые слова: рекреационное лесопользование, состояние поверхности почвы, состояние древостоя, замусоренность, дигрессия.

Одержано редколлегією 19.03.2010 р.

УДК 630.182*59

Т. С. ПИВОВАР*

**БАЛЬНА ОЦІНКА САНІТАРНОГО СТАНУ НАСАДЖЕНЬ
ЗА КОМПЛЕКСОМ ПОКАЗНИКІВ МОНІТОРИНГУ ЛІСІВ**

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

За даними інтенсивного моніторингу лісів у Лівобережному Лісостепу України проаналізовано стан насаджень за показниками стану крон, характеристиками відпаду, рівнем пошкодження, а також за комплексом цих показників. Для оцінювання стану деревостанів на рівні ділянок запропоновано використовувати бальну оцінку за комплексом показників: пошкодження дерев, стану крон і відпаду.

К л ю ч о в і с л о в а : моніторинг стану лісів, щільність крон, прозорість листя, периферійне відмирання крон, відпад, пошкодження, стан насаджень, комплексна оцінка.

Основними завданнями моніторингу лісів є визначення стану лісових насаджень у часі та просторі, виявлення регіонів і насаджень із незадовільним станом, установлення причин його погіршення, а також прогнозування змін стану у майбутньому та наукове обґрунтування лісогосподарських заходів, спрямованих на поліпшення стану лісів.

За програмою моніторингу лісів II рівня стан насаджень оцінюють за багатьма показниками, серед яких: пошкодження дерев, показники стану крон і відпад, причому стан крон оцінюють за їх щільністю, прозорістю листя та рівнем периферійного відмирання крони [7]. Водночас досі не було визначено, які співвідношення зазначених показників свідчать про те, чи є стан дерев "добрим", "задовільним" чи "незадовільним".

Мета цієї роботи – розробка підходу до автоматичного оцінювання стану "здоров'я" лісових насаджень з урахуванням бальних оцінок стану крон, рівня пошкодження дерев і рівня їх відпаду на ділянках моніторингу лісів II рівня та апробація його в Лівобережному Лісостепу.

Дослідження проведені з використанням даних моніторингу II рівня, одержаних у лісових насадженнях Харківської, Сумської та Полтавської областей у 1995 – 2004 роках за методикою ФНМ (Forest Health Monitoring) [7]. Цикл спостережень становив 4 роки. Загалом у Лівобережному Лісостепу України закладено та обстежено 51 постійну ділянку моніторингу II рівня, обстежено 3677 дерев 23 деревних порід, у т. ч. у Харківській області 22 ділянки (43 %), у Сумській – 23 (45 %), у Полтавській – 6 (12 %). Повторні спостереження здійснено на 23 ділянках, а триразові – на 17 ділянках [2, 4].

Для інтерпретації даних моніторингу було використано системний підхід до оцінювання стану деревного ярусу за методом бальної оцінки, запропонований у Польщі [6] і адаптований в Україні для бальної оцінки принадності насаджень для комах-хвоєлистогризів [1].

Зміст методу бальної оцінки полягає у тому, що кожний з досліджуваних параметрів ранжують за 3-бальною шкалою, а ширину кроку визначають, як різницю максимального й мінімального значень, поділену на 3 [6].

Нижче наведено підходи до рангування параметрів, що були включені до комплексної оцінки. Діапазони значень кожного з показників, що оцінюються певним балом, визначали за допомогою кластерного аналізу за методом k-середніх. Після рангування усіх складових було проведено комплексну оцінку стану насаджень на рівні ділянок. До комплексної оцінки стану насаджень включили такі показники: бал за сукупністю показників стану крон, бал за часткою пошкоджених дерев і бал за часткою сухостійних дерев (рівнем відпаду). За значеннями розрахованих балів комплексної оцінки всі досліджені ділянки моніторингу були розподілені за трьома категоріями: добрий стан (добрий стан крон, низький рівень відпаду, мало пошкоджених дерев), задовільний і незадовільний (незадовільний стан крон, багато пошкоджених дерев та сухостою).

Мінімальною одиницею аналізу була ділянка моніторингу, на рівні якої розраховували стан крон і стан дерев за комплексом показників.

* ©Т. С. Пивовар, 2010

1. Рангування окремих показників стану крон. За методикою моніторингу для кожного живого дерева окомірно оцінюють (із використанням спеціальних палеток) три незалежні показники стану крон: щільність крони, периферійне відмирання крони та прозорість листя, виражені у відсотках від усієї крони. Здорові дерева (дерева доброго стану) – це такі дерева, в яких відмічено максимальну щільність крони, мінімальні значення прозорості листя та відсутні ознаки периферійного відмирання.

Для віднесення дерева до певного класу стану крони (добрий, задовільний, чи незадовільний) використовували діапазони значень показників стану крон. Ці діапазони були визначені науковцями лабораторії моніторингу та сертифікації лісів засобами кластерного аналізу за методом k-середніх з використанням усього масиву даних з моніторингу лісів (табл. 1) [2 – 5].

Таблиця 1

Діапазони значень показників стану крон для всіх деревних порід, що дають змогу відносити дерево до певного класу стану крон

Стан крони	Діапазони значень, %		
	щільності крон	периферійного відмирання крон	прозорості листя
Добрий	≥ 65	0	0 – 10
Задовільний	50 – 60	5 – 10	15 – 20
Незадовільний	≤ 45	≥ 15	≥ 25

Примітка: точність оцінки показників – 5%.

Для переходу від рівня окремих дерев до рівня ділянки моніторингу запропоновано використовувати оцінку за часткою дерев з незадовільним станом крон незалежно по кожному з показників (тобто, для показника "щільність" розрахувати частку дерев із щільністю крон меншою 46 %, для показника периферійне відмирання – частку дерев із периферійним відмиранням від 15 % і вищим і прозорістю листя від 25 % і вищою). Для цього для кожної ділянки підраховано кількість дерев із незадовільним станом (табл. 2) по кожному із трьох вищезазначених показників стану крон і обчислено частку таких дерев від загальної кількості дерев на ділянці. Засобами кластерного аналізу (метод k-середніх) для всіх ділянок отримано три кластери, і з цих кластерів визначено межі класів стану "задовільний", "незадовільний" і "добрий" (див. табл. 2).

Таблиця 2

Межі класів стану крон (за часткою дерев з незадовільним станом) на рівні ділянок і розподіл обстежених ділянок моніторингу II рівня за цими класами

Стан крон на ділянці	Бал	Межі класу стану (частка дерев з незадовільним станом крон), %	Частка ділянок у класі, %
<i>За щільністю крони</i>			
Добрий	1	До 16	24,2
Задовільний	2	Від 16,1 до 35	53,5
Незадовільний	3	Понад 35,1	22,2
<i>За прозорістю листя</i>			
Добрий	1	0	37,4
Задовільний	2	Від 0,1 до 20	57,6
Незадовільний	3	Понад 20	5,1
<i>За периферійним відмиранням</i>			
Добрий	1	0	49,5
Задовільний	2	Від 0,1 до 20	46,5
Незадовільний	3	Понад 20	4,0

Для показника щільності крони першому класу стану насаджень відповідає низька частка дерев із незадовільним станом – 0 – 16 %, другому (середній клас) – 17 – 35 %, третьому (дуже висока частка) – понад 35 %. За всі роки спостережень переважали ділянки з середнім класом стану (53,5 %), причому ділянки, де велика кількість дерев мали низьку щільність крон, становили 22,2 %.

Межі класів стану крон на ділянках однакові для показників "периферійне відмирання крон" і "прозорість листя" (див. табл. 2). За обома показниками переважали ділянки з добрим і задовільним станом, а ділянки з незадовільним станом становили 5,1 % за прозорістю листя та 4 % за периферійним відмиранням. Таким чином, переважну більшість становлять ділянки із задовільним станом деревостанів.

2. *Комплексна оцінка стану крон.* За показниками стану крон розраховували комплексну оцінку стану крон на рівні ділянки моніторингу.

Для розрахунку користувалися формулою 1 [6]. При цьому параметри, що досліджували, рангували за 3-бальною шкалою (див. табл. 2.), а ширину кроку визначали, як різницю максимального й мінімального значень, поділену на 3. Таким чином визначали бали для окремих параметрів, а потім – суму таких балів, яку також рангували:

$$W = \frac{[(R_1 + R_2 + \dots + R_n)_{\max} - (R_1 + R_2 + \dots + R_n)_{\min}]}{3}, \quad (1)$$

де W – ширина класу (розмір кроку) для сукупності параметрів, які впливають на оцінку стану лісів, а R₁, R₂, ... , R_n – значення балів по окремих параметрах. Сітку для визначення меж балів наведено у табл. 3.

Таблиця 3

Визначення меж бальної оцінки для показників стану крон

Показники	Щільність крони*	Периферійне відмирання крони	Прозорість листя	Сума балів
Мінімум	1	1	1	3
Максимум	3	3	3	9
Різниця між максимумом і мінімумом	2	2	2	6
Бали:				
1 (добрий стан)	1	1	1	3 – 5
2 (задовільний стан)	2	2	2	6 – 7
3 (незадовільний стан)	3	3	3	8 – 9

Примітка: * – бали за показниками стану крон з табл. 2.

Після розрахунків були отримані межі балів для розрахунку комплексної оцінки стану крон за цими трьома показниками. Так, ділянкам, для яких сума балів за трьома показниками стану крон становить від 3 до 5, призначається бал 1 (тобто добрий стан), ділянкам із сумою балів 6 або 7 – бал 2 (задовільний стан), а ділянкам із сумою балів 8 або 9 – бал 3 (незадовільний стан). Нижче наведено приклади розрахунків стану крон на трьох ділянках моніторингу (табл. 4).

Таблиця 4

Приклад розрахунку комплексної оцінки ділянок моніторингу II рівня за показниками стану крон

Номер ділянки	Частка дерев (%) із значенням показників:			Бали за показниками:				
	низька щільність крон	високе периферійне відмирання крон	велика прозорість листя	щільність крон	периферійне відмирання крон	прозорість листя	сума балів	підсумковий бал *
31226	20,6	5,9	0,0	2	2	1	5	1
31231	55,6	8,3	16,7	3	2	2	7	2
32485	18,8	0,0	3,1	2	1	2	5	1

Примітка: * – підсумкові бали: 1 – стан крон добрий; 2 – стан крон задовільний; 3 – стан крон незадовільний.

Результати розподілу всіх обстежених ділянок моніторингу з використанням бальної оцінки стану крон свідчать про переважання ділянок із добрим станом (бал 2) (60,7 % обстежених ділянок), незадовільний стан за показниками стану крон відмічено на трьох ділянках.

Несприятливими для стану крон були 1996, 1998 та 2000 р., коли було відмічено близько 10 % ділянок із незадовільним станом крон, а також 1997 і 2001 рр., коли частка ділянок з

добрим станом становила лише близько 30 %. Сприятливими для росту дерев роками виявилися 1995 і 2003 – 2004 рр. (частка ділянок з добрим станом близько 70 %). Загалом у динаміці стану крон (рис. 1.) виявлено погіршення стану крон у 1997 – 2001 рр. та його поліпшення у 2002 – 2004 рр.

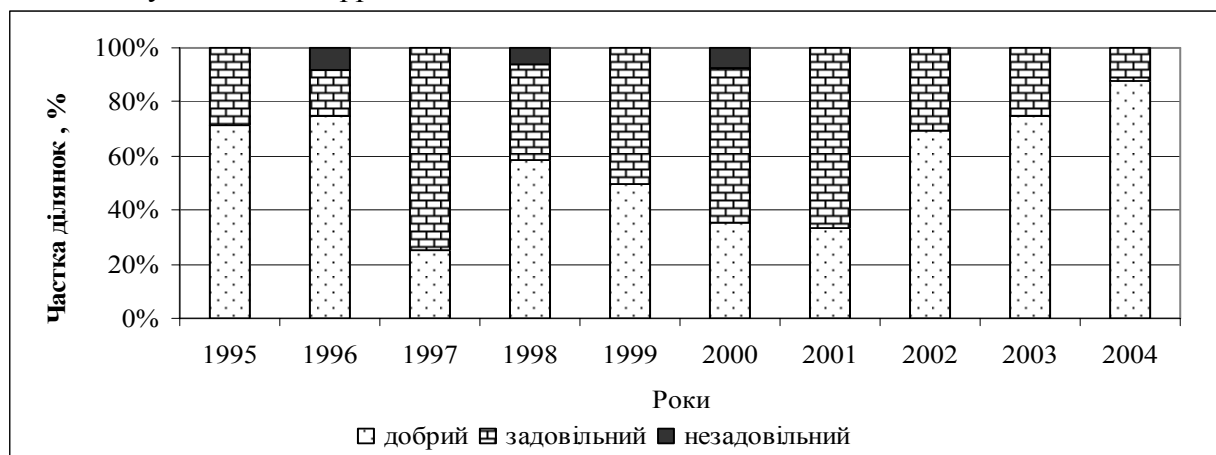


Рис. 1 – Динаміка розподілу ділянок моніторингу II рівня за стану крон (Лівобережний Лісостеп, 1995 – 2004 рр.)

3. Рангування показника "наявність пошкодження дерев". Наступним кроком комплексного оцінювання стану насаджень на рівні ділянки було включення до аналізу характеристик відпаду та пошкоджень дерев.

За методикою моніторингу для кожного дерева реєструють тип пошкодження, його локалізацію та інтенсивність. Ми до аналізу включали такий показник, як "наявність пошкодження". На всіх ділянках розраховували частку дерев з пошкодженнями, а потім за методом k-середніх отримано 4 кластери, які відповідають чотирьом градаціям бальної оцінки. Нами були визначені діапазони значень класів показника "частка пошкоджених дерев" (табл. 5). Балом "0" оцінюють ділянки, на яких були відсутні дерева з пошкодженнями, а бали 1 – 3 так само, як і при комплексній оцінці стану крон, відповідають доброму (низька частка пошкоджених дерев), задовільному та незадовільному стану (висока частка пошкоджених дерев) стану.

Таблиця 5

Класи стану за часткою дерев з пошкодженнями на ділянці

Клас стану	Бал	Діапазон значень показника частки пошкоджених дерев, %	Частка ділянок, %
0 – пошкодження відсутні	0	0	18,7
1 – низький рівень пошкодження	1	Від 1 до 10	42,1
2 – помірний рівень пошкодження	2	Від 11 до 29	27,1
3 – високий рівень пошкодження	3	Понад 30	12,1

З урахуванням наведеної шкали здійснено аналіз пошкоджень на рівні ділянок моніторингу II рівня. Дерев з пошкодженнями зареєстровані на 77,5 % ділянок. За часткою пошкоджених дерев від кількості живих дерев всі ділянки було розподілено методами кластерного аналізу на чотири групи: до першої включали ділянки, на яких не було дерев з пошкодженнями; до другої – з низьким рівнем пошкодження (менше 11 %), до третьої – з середнім (11 – 29 %), до четвертої – з високим (пошкоджено понад 30 % дерев) (див. табл. 5).

Аналіз розподілу ділянок моніторингу II рівня за часткою дерев з пошкодженнями свідчить, що за всі роки пошкодження були відсутні на 18,7 % ділянок, низький рівень пошкоджень виявлено на 42,1 %, а високий – на 12,1 % ділянок. Найбільшу частку ділянок із помірним і високим рівнями пошкодження дерев зареєстровано у 2000 – 2002 та 2004 рр. (рис. 2), а найменшу – у 1997 – 1998 роках.

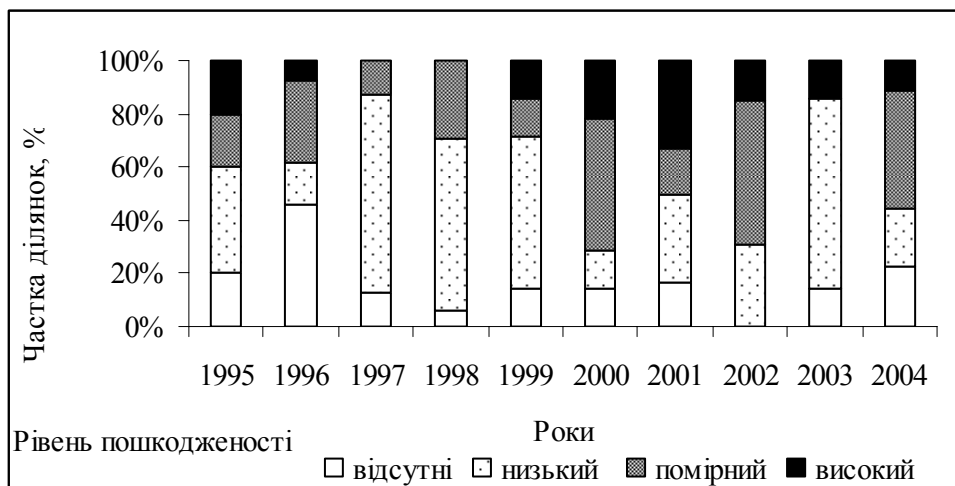


Рис. 2 – Динаміка розподілу ділянок моніторингу за часткою дерев з пошкодженнями у 1995 – 2004 рр.

4. Рангування показника "частка сухостійних дерев". За всі роки спостережень сухостій зареєстровано на 33 ділянках моніторингу, у тому числі на 25 ділянках – старий сухостій і на 28 – свіжий. Для аналізу всихання дерев на ділянках моніторингу II рівня застосовували декілька підходів [7], але до комплексної оцінки включали лише показник частки сухостійних дерев від загальної кількості дерев на ділянці.

Засобами кластерного аналізу за часткою сухостійних дерев (за рівнем відпаду) усі ділянки були розподілені на групи: до першої належали ділянки, на яких не було сухостійних дерев, до другої – ділянки з низьким рівнем відпаду (сухостійних дерев до 6,5 %), до третьої – із середнім рівнем відпаду (сухостійних дерев від 6,6 до 24 %), до четвертої – з високим рівнем відпаду (сухостійних дерев понад 24,1 %) (табл. 6). До першої групи входили 33 % ділянок, до другої (з низьким рівнем відпаду) – 29 %, до третьої (із середнім рівнем відпаду) – 34 %. Високий рівень відпаду дерев відмічено лише на 4 % ділянок.

Таблиця 6

Класи стану за часткою сухостійних дерев на ділянці (за рівнем відпаду)

Класи стану	Бал	Межі класу стану (% сухостійних дерев)	Частка ділянок, %
0 – сухостій відсутній	0	0	33
1 – низький рівень відпаду	1	Від 1 до 6,5 %	29
2 – помірний рівень відпаду	2	Від 6,6 до 24 %	34
3 – високий рівень відпаду	3	понад 24,1 %	4

Для зручності аналізу перші два класи (без відпаду та з низьким рівнем відпаду) були об'єднані у один. При аналізі розподілу ділянок моніторингу за рівнем відпаду дерев у різні роки виявлено (рис. 3), що загальна тенденція зберігається – понад 60 % становлять ділянки з низьким рівнем відпаду, а ділянки з високим рівнем відпаду трапляються порівняно нечасто.

5. Комплексна оцінка. До комплексної оцінки стану насаджень включили такі показники: бал за часткою сухостійних дерев, бал за часткою пошкоджених дерев, бал за сукупністю показників стану крон: периферійного відмирання крон, прозорості листя та щільності крони. У табл. 7 наведено сітку для визначення меж балів для комплексної оцінки, а у табл. 8 – приклади розрахунку комплексної оцінки стану дерев для трьох ділянок.

Аналіз динаміки стану деревостанів за комплексом показників свідчить, що найбільш несприятливими роками для росту деревостанів були 1995, 1999, 2000, 2002 та 2003 роки (рис. 4). Загалом за результатами комплексного оцінювання виявлено, що стан деревостанів на більшості ділянок моніторингу II рівня в Лівобережному Лісостепу є задовільним (62 % ділянок), на 30 % ділянок – добрим і лише на 8 % – незадовільним.

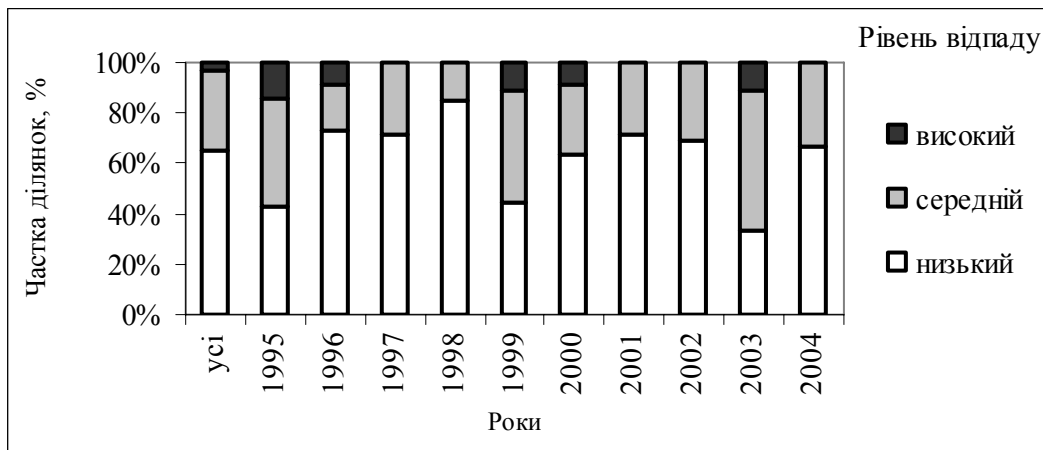


Рис. 3 – Динаміка розподілу ділянок моніторингу II рівня за рівнем відпаду дерев у 1995 – 2004 рр.

Таблиця 7

Визначення меж бальної оцінки комплексного показника, що враховує стан крон, відпад і пошкодження дерев

Показники	Стан крон	Пошкодження	Відпад дерев	Сума балів
Мінімум	1	0	0	1
Максимум	3	3	3	9
Різниця	2	3	3	8
Кількість класів	3	4	4	3
Бали:				
1	1	1	1	1 – 3
2	2	2	2	4 – 6
3	3	3	3	7 – 9

Таблиця 8

Приклади розрахунку комплексної оцінки стану деревостанів на рівні ділянок моніторингу з урахуванням пошкоджень, відпаду та стану крон

Ділянка	Бал за:			Сума балів	Комплексна оцінка *
	пошкодженням	станом крон	відпадом дерев		
31226	0	1	0	1	1
31231	2	2	1	5	2
32485	3	1	3	7	3

Примітка: * – 1 – стан добрий; 2 – задовільний; 3 – незадовільний.

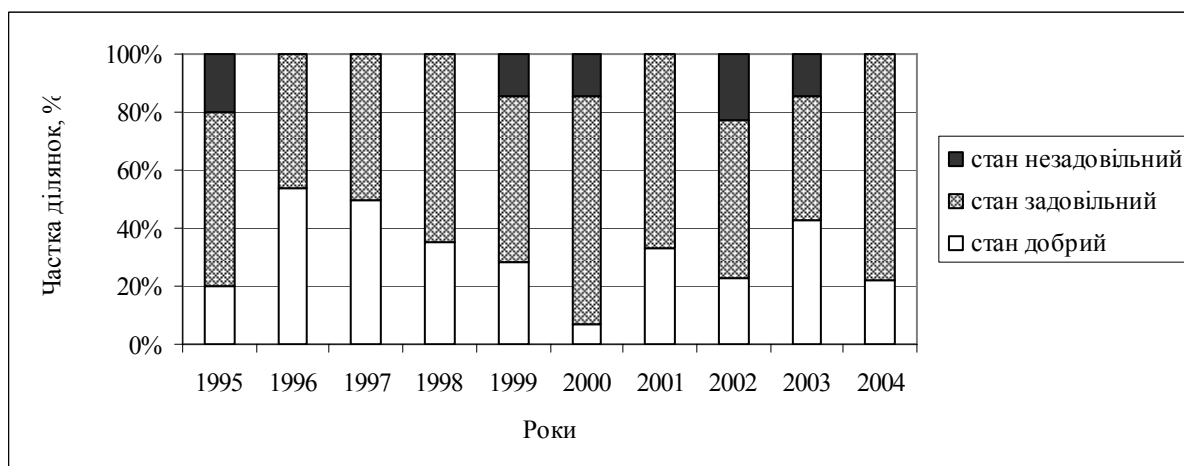


Рис. 5 – Динаміка стану деревостанів за комплексом показників у 1995 – 2004 р.

Серед ділянок із незадовільним станом п'ять розташовані у Харківській області, одна – у Полтавській, чотири ділянки – у соснових насадженнях, дві – у дубових. Одна ділянка – з

перестійним сосновим насадженням, на другій відбулася пожежа, на третій – високе антропогенне навантаження, оскільки на ній розташований смітник, на решті ділянках – відбулися рубки. На двох ділянках незадовільний санітарний стан дерев спричинений хворобами: у сосновому насадженні – кореневою губкою, у дубовому – ознаки гнилей мають 40 % дерев. За результатами комплексного оцінювання до класу із незадовільним станом не увійшли ділянки, розташовані на півночі регіону дослідження: стан крон був незадовільним, але рівень відпаду невисокий, а пошкоджених дерев майже немає.

Висновки. Запропоновано та апробовано методіку комплексного оцінювання стану деревостанів із урахуванням трьох аспектів: пошкодження дерев, стану крон і відпаду.

Загалом стан насаджень Лівобережного Лісостепу України можна характеризувати як задовільний, лише 8 % обстежених ділянок мають незадовільний стан деревостанів. Згідно з розрахунками, стан деревостанів на 30 % ділянок моніторингу II рівня у Лівобережному Лісостепу України є добрим, на 62 % – задовільним, на 8 % – незадовільним.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Мешкова В. Л. Бальна оцінка принадності ділянок насаджень для комах-хвоєлистогризів / В. Л. Мешкова // Лісівництво і агролісомеліорація. – Х., 2003. – Вип. 104. – С. 182 – 190.

2. Мешкова Т. С. Оцінка стану деревного ярусу лісових насаджень Лівобережного лісостепу України за даними моніторингу : автореф. дис. на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосп. наук: спец. 06.03.03 "Лісознавство і лісівництво" / Т. С. Мешкова. – Київ, 2007. – 20 с.

3 Мешкова Т. С. Оцінка стану крон деревних порід / Т. С. Мешкова // Матеріали міжнародної наукової конференції студентів, аспірантів та молодих вчених "Екологізація сталого розвитку агросфери, культурний ґрунтогенез та ноосферна перспектива інформаційного суспільства" – Х.: ХНАУ, 2006. – С. 108.

4. Моніторинг стану, продуктивності та біорізноманіття лісів України в умовах антропогенної трансформації довкілля: Звіт про НДР за темою №2 (Заключний) / УкрНДЦЛГА. – № ДР 0100U001021. – Х., 2005. – 350 с.

5. Пивовар Т. С. Межі природних змін показників стану крон деревних порід / Т. С. Пивовар // Лісівництво і агролісомеліорація. – Х.: УкрНДЦЛГА, 2008. – Вип. 112. – С. 208 – 217.

6. Lech P. Forest decline threat assessment for 1992. Remarks on the methods' accuracy / P. Lech // Folia Forestalia Polonica. – 1995. – Series A. Foresry. – No 37. – P. 47 – 59.

7. Tallent-Halsell N. G. Forest Health Monitoring. 1994. Field Methods Guide / N. G. Tallent-Halsell (ed.). – EPA/620/R – 94/027. – U.S. Unviron. Protect. Agency: Washington D.C., 1995. – 343 pp.

Рывовар Т.

COMPLEX ASSESSMENT OF FOREST HEALTH BY COMPLEX OF FOREST MONITORING INDICES

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

According to intensive forest monitoring in the Left-Bank Forest-Steppe of Ukraine forest health was analyzed by indicators of crown condition, crown damage and mortality, as well as by complex of these indices. Complex assessment of ranges of each of these indicators was suggested for evaluation of forest health condition at the level of monitoring plot.

К е у w o r d s : monitoring of forest condition, crown density, foliage transparency, crown dieback, tree mortality, damage, forest health, integrated assessment.

Пивовар Т. С.

БАЛЛЬНАЯ ОЦЕНКА САНИТАРНОГО СОСТОЯНИЯ НАСАЖДЕНИЙ ПО КОМПЛЕКСУ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МОНИТОРИНГА ЛЕСОВ

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

По данным интенсивного мониторинга лесов в Левобережной Лесостепи Украины проанализировано санитарное состояние насаждений по показателям состояния крон, характеристикам усыхания и отпада, наличию поврежденных, а также по комплексу показателей. Для оценки состояния древостоев на уровне участков предложено использовать балльную оценку по комплексу показателей.

К л ю ч е в ы е с л о в а : мониторинг состояния лесов, плотность крон, прозрачность листвы, периферическое отмирание крон, отпад, повреждения, санитарное состояние насаждений, комплексная оценка.

E-mail: tatiana-ryvovar@yandex.ua

Одержано редколегією 19.03.2010 р.

УДК 551.521

Т. В. КУРБЕТ*

**ВЕРТИКАЛЬНА МІГРАЦІЯ ^{137}Cs У ҐРУНТАХ СВІЖИХ СУБОРІВ І СУҐРУДІВ
ПОЛІССЯ УКРАЇНИ**

Поліський філіал УкрНДІ лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г.М. Висоцького

Досліджені процеси міграції ^{137}Cs у ґрунтах свіжих суборів і сугрудів. Проведено регресійний аналіз залежності частки валового запасу радіонукліду від глибини ґрунтового шару.
Ключові слова: субір, сугруд, міграція, валовий запас, ^{137}Cs .

Після аварії на Чорнобильській АЕС у лісах Полісся України були проведені фундаментальні дослідження з вивчення міграції радіоактивних елементів у лісових біогеоценозах і виявлення закономірностей їх перерозподілу у лісових ґрунтах. Зокрема, у літературі трапляються багаторічні дані з вертикального перерозподілу ^{137}Cs у ґрунтах Полісся [3]; наголошено на роль органічної речовини у міграції ^{137}Cs у ґрунті [17]; показано роль полісахаридних сполук у інкорпорації ^{137}Cs у ґрунті [7]; проаналізовано кінетику трансформації ^{137}Cs та ^{90}Sr у ґрунті [4]; виявлено вплив процесу вертикальної міграції ^{137}Cs у ґрунтах природніх ландшафтів на дозу зовнішнього опромінення [15]. При вивченні міграції ^{137}Cs у ґрунті особливу увагу радіоекологів було приділено впливу гранулометричного складу дерново-підзолистих ґрунтів на закріплення радіонукліду [1]. Встановлено, що за 20 років після аварії на Чорнобильській АЕС в автоморфних лісових ґрунтах глибше 10-см шару мігрувало 9 – 28 % сумарної активності ^{137}Cs у ґрунті [6], а у напівгідроморфних – 41 %. Запас радіонукліду у лісовій підстилці за цей самий період зменшився в середньому у 10 разів. Білоруськими дослідниками [8, 12] продемонстровано, що залежно від потужності та запасу на одиниці площі лісова підстилка утримує донині від 10 до 70 % валового запасу ^{137}Cs ґрунту. Зроблено висновок, що найбільший запас радіонуклідів знаходиться у верхньому 10-см шарі ґрунту [10, 15]. Було відмічено експоненційне зменшення вмісту ^{137}Cs у ґрунті з глибиною [10].

Радіоекологами було зроблено висновок, що на інтенсивність міграції ^{137}Cs у лісових ґрунтах суттєво впливають трофність і вологість ґрунту [9, 10, 13, 14]. Процеси міграції радіонуклідів у ґрунтах дуже складні та залежать від багатьох характеристик ґрунтів і рослинного покриву [2, 5, 10, 11, 16]. У лісових біогеоценозах відбуваються різноспрямовані процеси міграції техногенного ^{137}Cs у компартментах – очищення одних (лісова підстилка, чорниці, однорічний приріст сосни та ін.) та збільшення забруднення інших (мінеральні шари ґрунту, деревина тощо). Крім того, відбувається зменшення щільності радіоактивного забруднення лісових територій за рахунок фізичного розпаду радіонукліду. Саме тому вивчення процесів міграції радіонуклідів у зв'язку із кругообігом речовин у лісових біогеоценозах дасть змогу прогнозувати динаміку радіоактивного забруднення територій, а також рослин, тварин і людини. Вивчення розподілу сумарної активності ^{137}Cs між лісовою підстилкою та мінеральними горизонтами ґрунту має велике значення, оскільки дає змогу оцінити інтенсивність міграції радіонукліду біогенним та абіогенним шляхами.

Метою наших досліджень було вивчення процесів вертикальної міграції ^{137}Cs у ґрунтах основних типів лісорослинних умов Полісся України. Нами було оцінено можливість використання регресійного аналізу залежності частки валового запасу ^{137}Cs у ґрунті від глибини відбору до проб.

Дослідження проводили на двох постійних пробних площах, які були закладені при значній щільності радіоактивного забруднення ґрунту ($227 - 296 \text{ кБк/м}^2$) у свіжих суборі та сугруді у ДП "Лугинське ЛГ". ППП-56 (кв. 50, вид. 10) – склад насаджень 10С, 58 років, сосняк зеленомошний в умовах свіжого субору. ППП-69 (кв. 50, вид. 22) – склад 9С1Б+Д, 58 років, типовий сосняк різнотравний у свіжому сугруді.

* ©Т. В. Курбет, 2010

На кожній пробній площі закладали ґрунтовий профіль. З кожного ґрунтового профілю спеціальним пробовідбірником (25 x 20 x 2 см) відбирали зразки лісової підстилки за шарами – нерозкладеної, напіврозкладеної, розкладеної. Мінеральні горизонти відбирали за шарами 2 см завтовшки до глибини 30 см з площі 500 см². Усі зразки висушували до повітряно-сухого стану, після чого гомогенізували та зважували. Вимірювання питомої активності ¹³⁷Cs у зразках проводили на гамма-спектроаналізаторах "AFORA" та СЕГ-01 із сцинтиляційними детекторами БДЕГ-63 і напівпровідниковим детектором ДГДК-100В3. Похибка вимірювання вмісту ¹³⁷Cs у зразках не перевищувала 15 %. Статистичну обробку експериментальних даних проводили за допомогою стандартних пакетів програм Statistica та Excel. Застосовували методи визначення описової статистики, регресійного й кореляційного аналізу.

Дані щодо питомої активності ¹³⁷Cs та сумарної активності радіонукліду для трьох фракцій лісової підстилки та 2-см мінеральних шарів ґрунту наведено у табл. 1.

Таблиця 1

Вертикальний розподіл питомої та сумарної активності ¹³⁷Cs у ґрунтах свіжих субору та сугруду

Горизонт, глибина	Питома активність ¹³⁷ Cs, Бк/кг	Сумарна активність ¹³⁷ Cs, Бк/500 см ²	Частка сумарної активності ¹³⁷ Cs у ґрунті, %
ППП-56 (B₂)			
Підстилка нерозкладена	775	11	0,07
Підстилка напіврозкладена	14294	400	2,49
Підстилка розкладена	39677	1984	12,37
0 – 2 см	9124	9489	59,15
2 – 4 см	1526	2155	13,43
4 – 6 см	427	65	4,06
6 – 8 см	216	321	2,00
8 – 10 см	155	235	1,47
10 – 12 см	130	168	1,05
12 – 14 см	81	120	0,75
14 – 16 см	64	88	0,55
16 – 18 см	46	56	0,35
18 – 20 см	24	36	0,23
20 – 22 см	63	93	0,58
22 – 24 см	39	56	0,35
24 – 26 см	36	55	0,34
26 – 28 см	43	67	0,42
28 – 30 см	39	57	0,36
ППП-69 (C₂)			
Підстилка нерозкладена	339	5	0,02
Підстилка напіврозкладена	4097	123	0,64
Підстилка розкладена	11572	2546	13,29
0 – 2 см	12339	11500	60,03
2 – 4 см	2661	3135	16,36
4 – 6 см	594	689	3,60
6 – 8 см	292	363	1,90
8 – 10 см	139	181	0,94
10 – 12 см	127	158	0,82
12 – 14 см	86	124	0,65
14 – 16 см	68	88	0,46
16 – 18 см	146	206	0,34
18 – 20 см	40	53	0,28
20 – 22 см	28	40	0,21
22 – 24 см	18	29	0,15
24 – 26 см	16	20	0,10
26 – 28 см	11	17	0,09
28 – 30 см	15	23	0,12

Дані табл. 1 свідчать, що у ґрунтовому профілі максимальною питомою активністю ¹³⁷Cs характеризувався шар розкладеної лісової підстилки. Цей показник для ґрунту у свіжих

суборах виявився у 2,8 разу вищим порівняно з шаром напіврозкладеної підстилки та у 4,3 разу вищим порівняно з 0–2-см шаром гумусово-елювіального горизонту. У свіжих сугрудах відповідне перевищення становило 2,8 разу. Водночас виявлено, що у цих ґрунтах питома активність ^{137}Cs у 0–2-см шарі гумусово-елювіального горизонту була дещо вищою (у 1,1 разу) порівняно з шаром розкладеної підстилки. Отримані дані також дають змогу зробити загальний висновок, що у досліджуваних ґрунтових профілях спостерігалася загальна тенденція – збільшення питомої активності ^{137}Cs від поточного опаду до розкладеного шару лісової підстилки. Так, для ґрунту у свіжих суборах відповідні значення згаданого показника у фракціях лісової підстилки становили: 775 Бк/кг, 14294 Бк/кг, 39677 Бк/кг; у свіжих сугрудах – 339 Бк/кг, 4097 Бк/кг, 11572 Бк/кг.

Для мінеральних горизонтів характерним є експоненційне зменшення питомої активності ^{137}Cs з глибиною – доволі швидке у верхніх горизонтах ґрунту й повільне – у глибоких. Так, для ґрунту свіжого субору, якщо взяти питому активність ^{137}Cs у 0–2-см шарі ґрунту за 1, наступні горизонти характеризуватимуться такими величинами цього показника: 2–4 см – 0,17; 4–6 см – 0,05; 6–8 см – 0,02. Глибші горизонти матимуть таку його величину: 22–24 см – 0,004; 24–26 см – 0,004; 26–28 см – 0,005; 28–30 см – 0,004. Подібна закономірність також була характерною для ґрунтів свіжого сугруду, хоча кількісні показники були дещо відмінними.

Велике значення має аналіз вертикального розподілу сумарної активності радіонуклідів у ґрунтах проаналізованих пробних площ (рис. 1). Дані дають змогу стверджувати, що у ґрунтах пробних площ найбільша частка сумарної активності ^{137}Cs була зосереджена у приповерхневому 0–2 см шарі ґрунту – 59,15 % (B_2) та 60,03 % (C_2). Важливим є те, що у 10-см шарі ґрунту, найбільш щільно заселеному корінням, містилася визначальна частка валового запасу радіонуклідів ґрунту: 80,11 % (B_2) та 82,83 % (C_2).

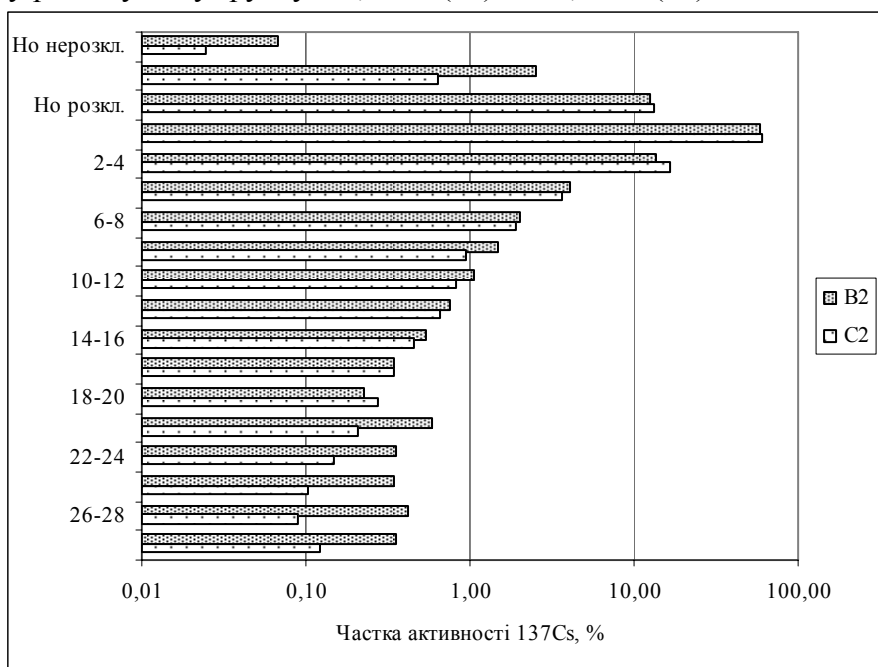


Рис. 1 – Вертикальний розподіл сумарної активності ^{137}Cs у ґрунтах пробних площ

Специфічним виявився розподіл валового запасу ^{137}Cs між лісовою підстилкою та мінеральною товщею ґрунту. Так, у ґрунті свіжих суборів лісова підстилка утримувала 14,93 % сумарної активності ^{137}Cs ґрунту, а до мінеральної товщі мігрувало 85,07 % запасу цього радіонукліду; у свіжих сугрудах – 13,95 і 86,05 % відповідно.

Одержані дані також дають змогу зробити висновок, що інтенсивність вертикальної міграції цезію у ґрунтах обох типів лісорослинних умов була доволі близькою, що чітко виявилось у подібності частки запасу ^{137}Cs , яка містилася у відповідних горизонтах.

Інтерес викликає оцінка вертикального розподілу сумарної активності ^{137}Cs у мінеральній товщі ґрунту.

Виявлено, що у 10-см шарі мінерального ґрунту містилося: у свіжому суборі – 94,16 % запасу ^{137}Cs мінеральної товщі, у т. ч. у 0 – 2 см шарі – 69,53 %; у свіжому сугруді – 96,26 %, у т. ч. у 0 – 2 см шарі – 69,76 %. Отримані дані свідчать про близькість кількісних параметрів вертикальної міграції ^{137}Cs у ґрунтах свіжих суборів і сугрудів.

Для вивчених ґрунтових профілів було розраховано залежність частки сумарної активності ^{137}Cs у мінеральному ґрунті від глибини. У 30-см шарі мінерального ґрунту на досліджуваних пробних площах визначено зв'язок середньої тисноти для частки валового запасу ^{137}Cs та глибини відбору зразка ґрунту (рис. 2 – 8). Коефіцієнт кореляції становив 0,55 для свіжого субору та 0,56 для свіжого сугруду. Наведені дані свідчать, що експоненційна залежність найгірше описує ділянку приповерхневих горизонтів ґрунту, де зменшення частки активності ^{137}Cs відбувається найбільш різко. Тому нами було висловлено припущення, що вертикальний розподіл частки валового запасу ^{137}Cs у ґрунті описується не однією, а двома експонентами – першою для приповерхневих 8 – 10 см і другою – для глибинних шарів. Для доказу цього за тими самими первинними даними були побудовані графіки залежності частки валового запасу ^{137}Cs від глибини відбору зразка в межах 10-см шару мінерального ґрунту. Зокрема, для дерново-слабопідзолистих ґрунтів свіжих суборів згадана залежність для 0 – 30 см шару була експоненційною, середньої тисноти ($r = -0,55$) і достовірною ($p = 0,04$). Добре помітно, що із загальної сукупності точок випадають дві верхні (горизонти 0 – 2 см та 2 – 4 см).

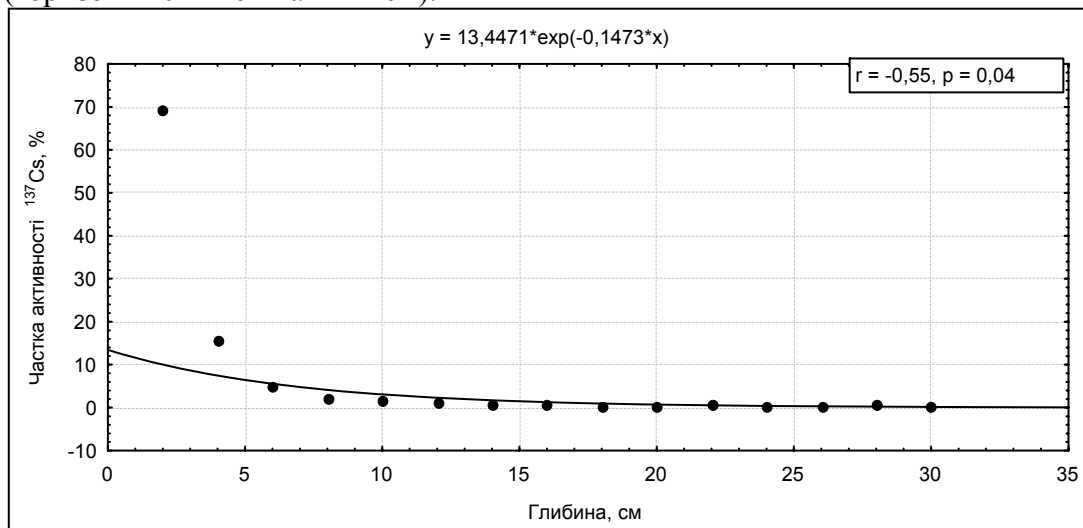


Рис. 2 – Залежність частки валового запасу ^{137}Cs мінеральної товщі від глибини (B_2 , 0 – 30 см)

Масив даних цього ґрунтовому профілю було розподілено на кілька окремих масивів за глибиною, та згадану вище залежність обрховано для кожного з них окремо. Розрахунки показали (рис. 3), що для 0 – 6 см шару мінерального ґрунту залежність частки валового запасу ^{137}Cs від глибини апроксимувалося експоненційним рівнянням виду $Y = a \cdot \exp(bX)$, була тісною ($r = -0,94$) й достовірною ($p = 0,23$). Для глибини 8 – 20 см (рис. 4) згадана залежність була також тісною ($r = -0,97$) й достовірною ($p = 0,003$), а для шару 22 – 30 см (рис. 5) – середньої тисноти ($r = -0,49$).

Для ґрунту свіжого сугруду (C_2) проведені аналогічні розрахунки (рис. 6 – 8) та виявлено, що залежність частки валового запасу цезію від глибини описується сумою двох експонент. Залежність частки валового запасу радіонукліду у мінеральній товщі ґрунту від глибини для шару 0 – 30 см (рис. 6) також виявилася експоненційною, середньої тисноти ($r = -0,56$) й достовірною ($p = 0,003$). Проте, як і у випадку з ґрунтом у свіжому суборі, помітно, що перші кілька точок, які представляють верхні горизонти ґрунту, децю випадають із загальної лінії регресії.

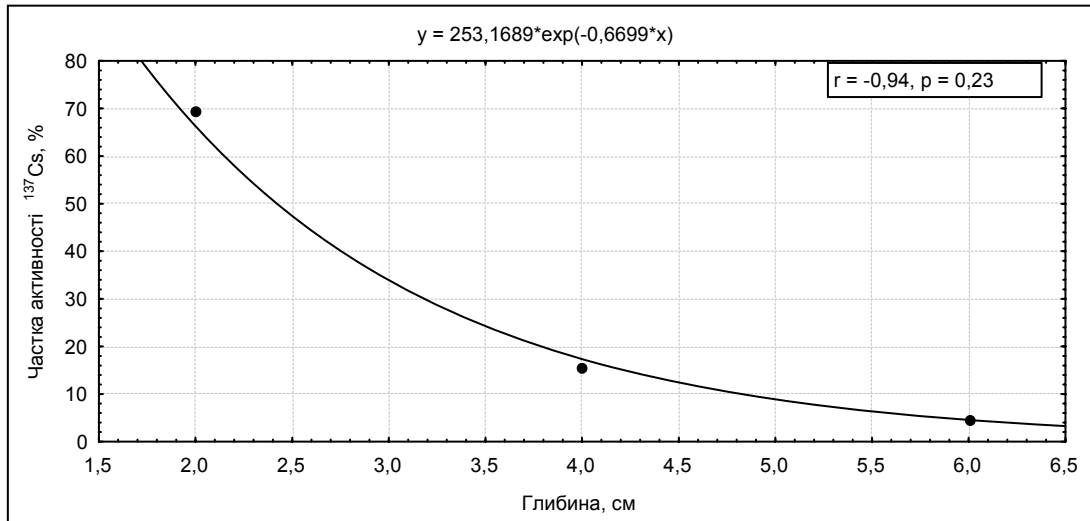


Рис. 3 – Залежність частки валового запасу ¹³⁷Cs мінеральної товщі від глибини (B₂, 0 – 6 см)

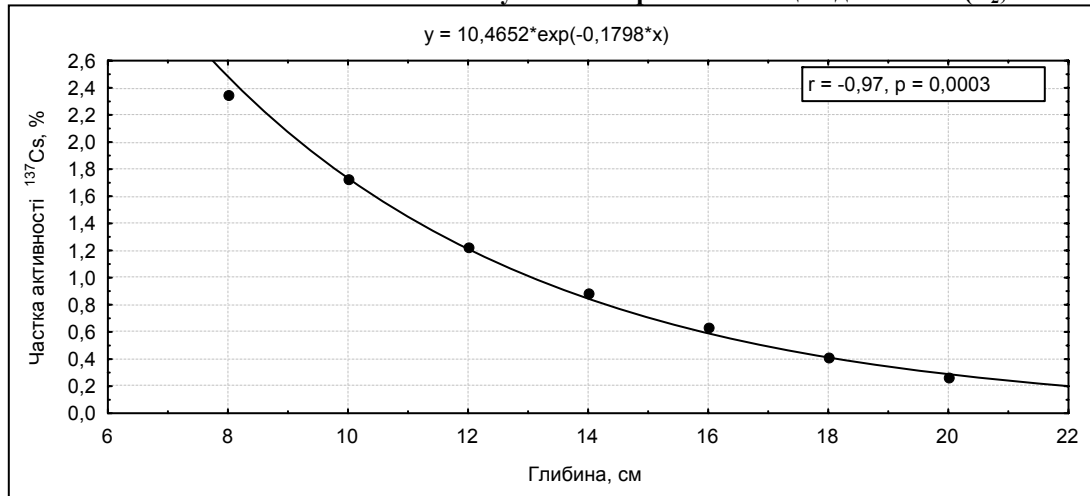


Рис. 4 – Залежність частки валового запасу ¹³⁷Cs мінеральної товщі від глибини (B₂, 8 – 20 см)

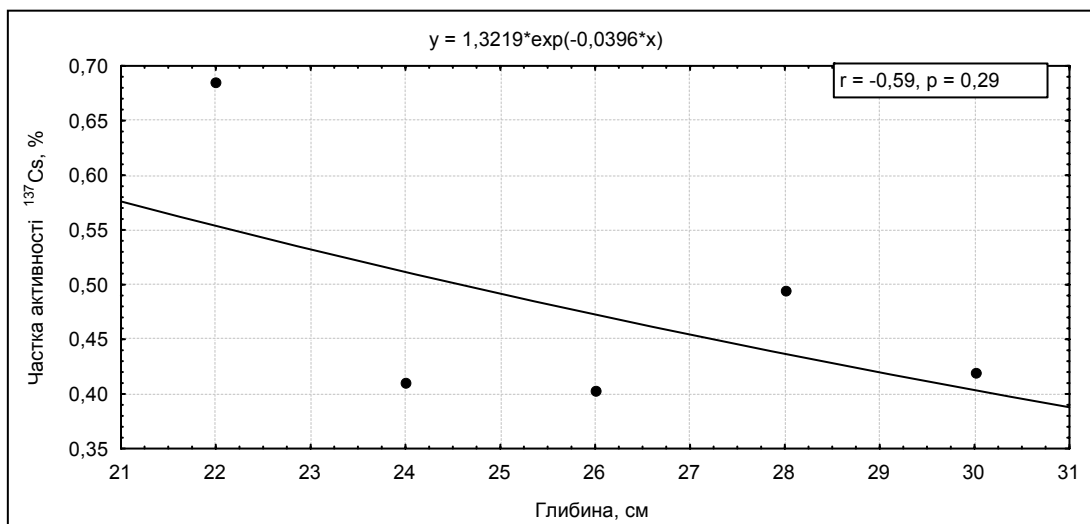


Рис. 5 – Залежність частки валового запасу ¹³⁷Cs мінеральної товщі від глибини (B₂, 22 – 30 см)

Тому ми розділили масив даних за профілюм свіжого сугруду на дві частини: 0 – 8 см (рис. 7) та 10 – 30 см (рис. 8). Дані рис. 7 свідчать про існування експоненційної залежності частки сумарної активності ¹³⁷Cs від глибини: у шарі 0 – 8 см, вона є тісною ($r = -0,89$) і достовірною ($p = 0,11$). Для шару 10 – 30 см згадана залежність також є тісною ($r = -0,94$) й

достовірною ($p = 0,00002$). Таким чином, для ґрунту свіжого сугруду залежність частки сумарної активності ^{137}Cs від глибини добре апроксимується сумою двох експонент.

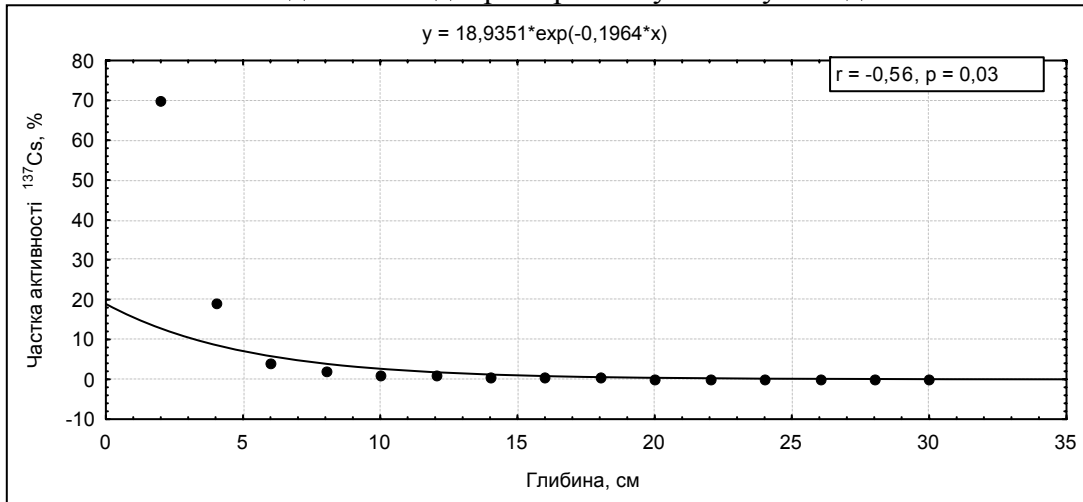


Рис. 6 – Залежність частки валового запасу ^{137}Cs мінеральної товщі від глибини (C_2 , 0 – 30 см)

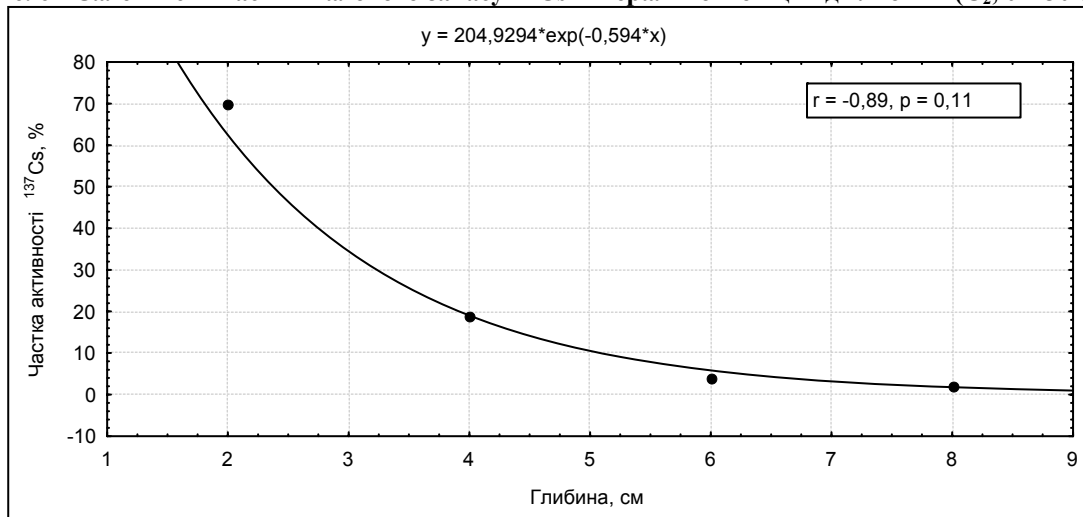


Рис. 7 – Залежність частки валового запасу ^{137}Cs мінеральної товщі від глибини (C_2 , 0 – 8 см)

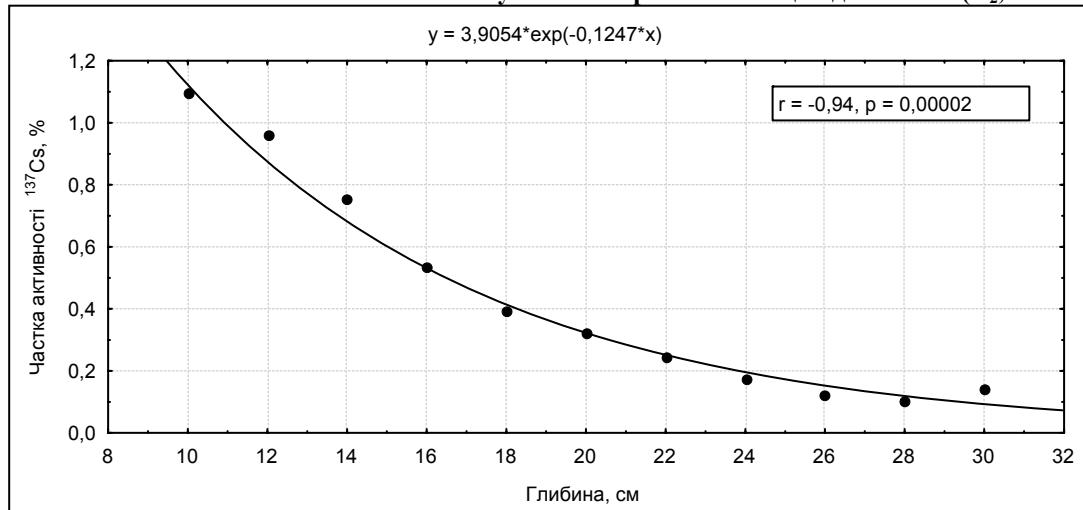


Рис. 8 – Залежність частки валового запасу ^{137}Cs мінеральної товщі від глибини (C_2 , 10 – 30 см)

Результати розрахунків свідчать, що у межах 10-см шару мінерального ґрунту залежність питомої активності ^{137}Cs від глибини відбору була тісною, значно тіснішою порівняно з 30-см шаром (наприклад, для свіжого сугруду коефіцієнт кореляції збільшився до 0,76).

Висновки. У досліджуваних ґрунтових профілях визначено загальну тенденцію – збільшення питомої активності ^{137}Cs від поточного опаду до розкладеного шару лісової підстилки. Для мінеральних горизонтів вивчених ґрунтових профілів характерним є експоненційне зменшення питомої активності ^{137}Cs з глибиною.

У свіжих суборах та сугрудах залежність частки сумарної активності ^{137}Cs від глибини найбільш доцільно описувати сумою двох-трьох експонент, що добре віддзеркалюватиме специфіку вертикальної міграції радіонукліду у різних шарах ґрунту.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Автушко М. И.* Исследование распределения ^{137}Cs по гранулометрическим фракциям дерново-подзолистой почвы / М. И. Автушко, З. В. Лозовая // Проблемы радиологии загрязненных территорий. – Юбилейный тематический сборник. – Вип. 2. – Гомель, 2006. – С. 233 – 237.
2. *Аксенова С. П.* К оценке влияния модифицирующих факторов на связь ^{137}Cs с водорастворимыми фракциями органических веществ дерново-подзолистой супесчаной и дерново-глеевой оторфованной почв / С. П. Аксенова, Н. И. Санжарова // Тез. Междунар. раб. совещ. – Минск, 1995. – С. 5.
3. *Бакарикова Ж. В.* Систематизация многолетних данных по вертикальному распределению ^{137}Cs в различных типах почв Белорусского Полесья, полученных на основе радиационного мониторинга // Радиоктивность после ядерных взрывов и аварий / Ж. В. Бакарикова и др. – СПб: Гидрометеоздат, 2005. – С. 1 – 28.
4. *Бондаренко Г. Н.* Кинетика трансформации форм нахождения ^{90}Sr и ^{137}Cs в почве: учет обратимости фиксации радионуклидов почвенным комплексом / Г. Н. Бондаренко, Л. В. Кононенко, Л. В. Лунев, А. Н. Сенчук // Збірник наукових праць Державного наукового центру радіогеохімії навколишнього середовища / Сер. Техногенно-екологічна безпека навколишнього середовища. – К., 2000. – Вип. 1. – С. 49 – 58.
5. *Булко Н. И.* Об особенностях нисходящей ветви биологического круговорота ^{137}Cs в сосновых насаждениях / Н.И.Булко // Радиация и Чернобыль. Ближайшие и отдаленные последствия. – Т. 4 / Под общ. ред. Е. Ф. Конопки. – Гомель: РНИУП "Институт радиологии", 2007. – С. 70 – 74.
6. *Гончаров Е. А.* Особенности радиационного мониторинга лесных биогеоценозов Пензенской области. – Автореф. дис. ... к. с.-х. н./ Е. А. Гончаров. – Йошкар-Ола, 2007. – 24 с.
7. *Долгілевич М. Й.* Полісахариди органічної речовини ґрунтів лісових екосистем як інкорпоратори ^{137}Cs / М. Й. Долгілевич, М. М. Вінничук // Вісник ДААУ. – 2005. – №1. – С. 29 – 34.
8. *Забродский В. Н.* Соотношение цезия-137 и стронция-90 в древесине и почве лесных насаждений ПГРЭЗ / В. Н. Забродский // 20 лет после Чернобыльской катастрофы. – Сборник науч. трудов. – Гомель: РНИУП "Институт радиологии", 2006. – С. 116 – 119.
9. *Краснов В. П.* Радиоекология лесів Полісся України / В. П. Краснов. – Житомир: Волинь, 1998. – 112 с.
10. *Краснов В. П.* Прикладна радіоекологія лісу / В. П. Краснов, О. О. Орлов, В. О. Бузун та ін. / Під ред. д. с.-г. н. проф. В. П. Краснова. – Монографія. – Житомир: "Полісся", 2007. – С. 44 – 87.
11. *Куликов Н. В.* Влияние режима почвенного увлажнения на переход стронция-90, цезия-137 и церия-144 из почвы в раствор / Н. В. Куликов, И. В. Молчанова, Е. Н. Караваева // Экология. – 1973. – № 4. – С. 57 – 62.
12. *Переволоцкий А. Н.* Особенности распределения ^{137}Cs и ^{90}Sr в почве и накопления древесины и корой сосны (*Pinus silvestris* L.) в различных условиях местопроизрастания / А. Н. Переволоцкий, И. М. Булавик, Т. В. Переволоцкая и др. // Радиационная биология. Радиозкология. – 2007. – Т. 47, № 4. – С. 463 – 470.
13. *Петряев Е. П.* Прогнозирование вертикальной миграции радионуклидов выброса ЧАЭС в почвах типичных ландшафтов Белоруссии / Е. П. Петряев, Т. Г. Иванов, Т. К. Морозова, Г. А. Соколик // Тез. докл. Всесоюз. совещ.: "Принципы и методы ландшафтно-геохимических исследований миграции радионуклидов". – М., 1989. – С. 82.
14. *Ратников А. Н.* Поведение радиоактивных веществ в системе почва-растение на основных типах почв СССР / А. Н. Ратников, Т. Л. Жигарева, В. М. Плещов и др. // Тез. докл. 1-го Всеросс. Радиолог. съезда. – Т. 2. – Пушкино, 1989. – С. 519.
15. *Садолько І. В.* Вплив процесу вертикальної міграції ^{137}Cs в ґрунтах природних ландшафтів на зменшення дози зовнішнього опромінення / І. В. Садолько, Л. В. Демченко, П. І. Лавров // Зб. наук. праць. – Вип. 1. – 2000. – С. 59 – 77.
16. *Соколик Г. А.* Радиационно-экологическая ситуация в природных системах, загрязненных радионуклидами Чернобыльского выброса / Г. А. Соколик, С. В. Овсянникова, С. Л. Лейнова, Е. В. Войникова // Радиация и Чернобыль. Ближайшие и отдаленные последствия. – Т. 4 / Под общ. ред. Е. Ф. Конопки. – Гомель: РНИУП "Институт радиологии", 2007. – С. 22 – 27.
17. *Йохансон К.* Аккумуляция и распределение ^{137}Cs в органическом веществе почвы в процессе разложения лесного опада / К. Йохансон, М. И. Долгилевич // Доповіді НАН України. – 2000. – №12. – С. 204 – 208.

Kurbet T. V.

VERTICAL ¹³⁷CS MIGRATION IN SOILS OF FRESH SUBORS AND SUGRUDS OF UKRAINIAN POLISSYA

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

Processes of ¹³⁷Cs migration in soils of fresh subors and sugruds of Ukrainian Polissya are investigated. Regressive analysis of dependence of part of gross supply of radionuclide from the depth of soil layer is carried out.

К е у w o r d s : subor, sugrud, migration, gross supply, ¹³⁷Cs.

Курбет Т. В.

ВЕРТИКАЛЬНАЯ МИГРАЦИЯ ¹³⁷CS В ПОЧВАХ СВЕЖИХ СУБОРЕЙ И СУГРУДКОВ ПОЛЕСЬЯ УКРАИНЫ

Полесский филиал УкрНИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации им. Г. Н. Высоцкого

Изучены процессы миграции ¹³⁷Cs в почвах свежих суборей и сугрудков. Проведен регрессионный анализ зависимости части валового запаса радионуклида от глубины почвенного слоя.

К л ю ч е в ы е с л о в а : суборь, сугрудок, миграция, валовый запас, ¹³⁷Cs.

E-mail: polysskiy_branch@ukr.net

Одержано редколлегією 19.03.2010 р.

УДК 630.4

О. В. ТОВСТУХА *

ЧИННИКИ ПОШКОДЖЕННЯ ТА ОСЛАБЛЕННЯ ЛІСІВ СУМЩИНИ

Сумське обласне управління лісового та мисливського господарства

Проаналізовано роль окремих чинників у пошкодженні й ослабленні лісів Сумщини. Найбільшою (понад 30 %) у листяних і хвойних лісах є роль погодних умов і хвороб. Роль несприятливих погодних умов у погіршенні стану лісів збільшилася від 10,7 % у 2005 році до 57 % у 2009 році. Площа осередків кореневої губки перевищує 6000 га. Виявлено збіг максимумів площ осередків масового розмноження рудого соснового пильщика та комах-листогризів весняного комплексу у Сумській області з відповідними максимумами в інших областях. **Ключові слова:** стан лісів, причини пошкодження і ослаблення лісів, погодні умови, хвороби лісу, шкідливі лісові комахи.

Ліси Сумщини розташовані у двох природних зонах – Поліській і Лісостеповій. Межа між поліською та лісостеповою частинами Сумської області проходить лінією Кролевець-Глухів. Згідно з цим ДП "Середино-Будське ЛГ", ДП "Свеське ЛГ" і ДП "Шосткінське ЛГ" знаходяться у поліській зоні, а ДП "Кролевецьке ЛМГ", ДП "Конотопське ЛГ", ДП "Сумське ЛГ", ДП "Роменське ЛГ", ДП "Лебединське ЛГ", ДП "Краснопільське ЛГ", ДП "Тростянецьке ЛГ" і ДП "Охтирське ЛГ" – у лісостеповій. Територія ДП "Глухівське ЛГ" згідно з лісорослинним районуванням належить до двох зон [8]. Лісові масиви Землянківського, Слоутського і північна частина Червонянського лісництва (ур. "Рубовщина", ур. "Баранівська дача" та ур. "Фотовиж" знаходяться у перехідній зоні між поліською й лісостеповою, а решта території Червонянського лісництва та лісові масиви Баницького й Шалигінського лісництв – у лісостеповій зоні.

Лісистість Сумської області становить 17 % при оптимальному значенні 20 %. Лісове господарство в економіці області посідає одне із провідних місць.

Стан лісів Сумщини переважно є добрим. Так, станом на 1997 р. у державних лісгосподарських підприємствах Сумської області питоме всихання соснових деревостанів становило 15,9 га/1000 га соснових деревостанів, дубових – 6,9 га/1000 га дубових деревостанів, тоді як у сусідніх Київській, Полтавській і Харківській областях питоме всихання соснових деревостанів на той самий період становило 16,6; 19,5 і 80,7 га/1000 га, а дубових – 15,3; 14,5 і 57,3 га/1000 га відповідно [2].

Аналіз літературних джерел і архівних матеріалів свідчить, що основними чинниками пошкодження лісів були несприятливі погодні умови окремих років, поширення збудників хвороб лісу і значно меншою мірою – шкідливих комах. Так, масові розмноження соснового шовкопряда у Сумській області було зареєстровано у 50-ті роки минулого століття у соснових культурах, створених на староорних землях Шосткінського і Ямпільського лісгоспів [1].

Останній спалах масового розмноження рудого соснового пильщика зареєстровано у середині 80х років, причому площа осередків збільшилася до 5276 га. Аналіз поширення осередків цього виду, проведений В. Л. Мешковою [4], свідчить, що зменшення площ осередків цього виду у Сумській області пов'язане зі зміною вікової структури деревостанів. Так, частка молодняків, які є найбільш придатними для поширення осередків цього виду, становила у 1966 році 74,6 %, у 1973 – 78,3 %, у 1988 – 37,2 %, а у 1996 році – 21,6 %.

Площі осередків масового розмноження зеленої дубової листокрутки у 1986 році наблизилися до 10 тис. га, у 1988 – 26,4 тис. га, у 1989 – 29,1 тис. га. У середині 90-х років площа осередків цього виду й супутніх листогризів весняного комплексу досягла 3,5 тис. га.

За останнє десятиріччя виявлено тенденції до погіршення санітарного стану деревостанів лісгосподарських підприємств Сумського ОУЛМГ різного віку і створюваних на зрубках лісових культур. Так, площа пошкоджених різними чинниками деревостанів у лісах Сумського ОУЛМГ зросла з 2476 га у 1997 році до 6605 га у 2003 році і 7225 га у 2006

* © О.В.Товстуха, 2010

році, причому площа деревостанів, уражених збудниками хвороб, становила 1672 га у 1997 році, 2840 га у 2003 році і 3410 га у 2006 році. Площа осередків шкідливих комах у цих підприємствах була значно меншою, ніж у 80-ті роки минулого сторіччя, але визначено тенденцію до її певного збільшення – у 2000 році вона сягала близько 70 га, а у 2003 – понад 800 га.

Зважаючи на те, що поширення осередків шкідливих комах і хвороб значною мірою залежить від екологічних умов, які своєю чергою визначаються віковою та породною структурою деревостанів, розташуванням лісових ділянок (усередині лісових масивів, поряд із зрубамі, згарищами тощо) [3], доцільним є проведення аналізу чинників ослаблення лісів державних лісогосподарських підприємств Сумського ОУЛМГ, що дасть змогу визначити можливість вчасного впровадження лісогосподарських або лісозахисних заходів для попередження погіршення стану деревостанів.

Метою цієї роботи було визначення ролі окремих чинників у пошкодженні лісів державних лісогосподарських підприємств Сумського ОУЛМГ.

Дослідження базувалися на матеріалах "Оглядів санітарного стану лісів..." (1997 – 2009 рр.) і матеріалах лісовпорядкування (повидільна база даних "Лісовий фонд України" станом на 01.01.2008 року).

За середніми багаторічними даними санітарних оглядів лісогосподарських підприємств Сумського ОУЛМГ (2004 – 2010 рр.), найбільшу роль у пошкодженні й ослабленні лісів відіграють погодні умови (37,8 % площі пошкоджених лісів), хвороби (33,6 %) та пожежі (24,9%). Внесок комах, антропогенних чинників і диких тварин у пошкодження лісів становить 1,6; 1,2 та 0,9 % площі (рис. 1).

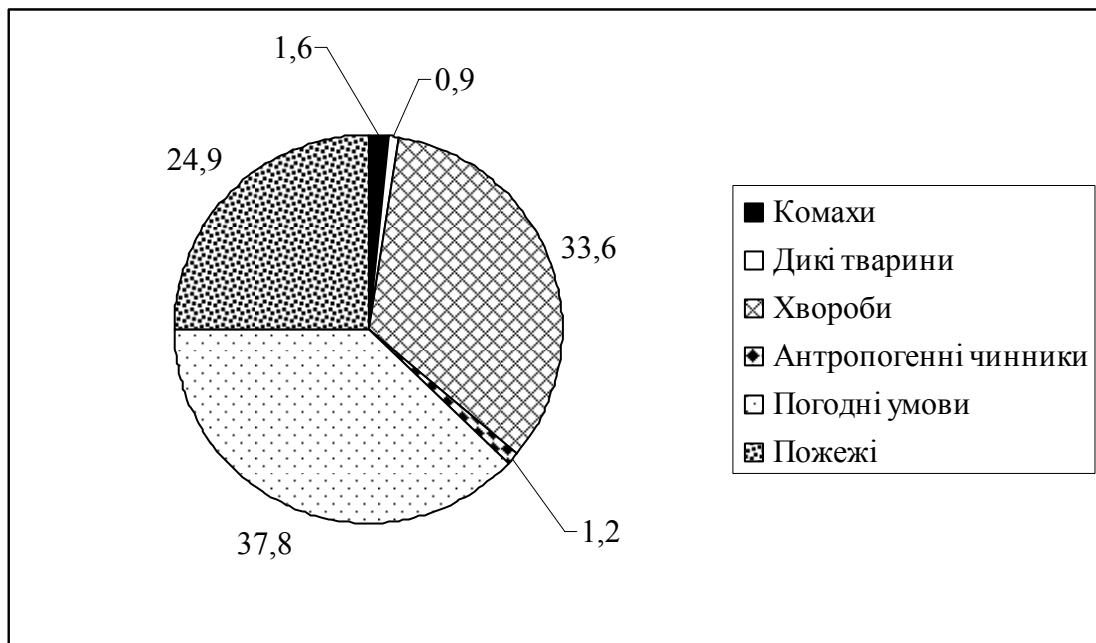


Рис. 1 – Роль окремих чинників у пошкодженні лісів лісогосподарських підприємств Сумського ОУЛМГ (усі породи)

Серед пошкоджених лісів хвойні займають у різні роки від 70,5 до 87 %, тобто частка їх серед пошкоджених лісів більша, ніж серед усіх лісів Сумського ОУЛМГ (42 %). Згідно з цим роль окремих чинників пошкодження хвойних лісів дуже близька до їх ролі у пошкодження всіх лісів (рис. 2).

У пошкодженні листяних лісів ще більшою мірою, ніж у хвойних лісах, відіграють роль погодні умови (55,9 %). Доволі високою є роль хвороб (33,3 %), а на 9 % площі пошкоджених лісів – роль комах (рис. 3).

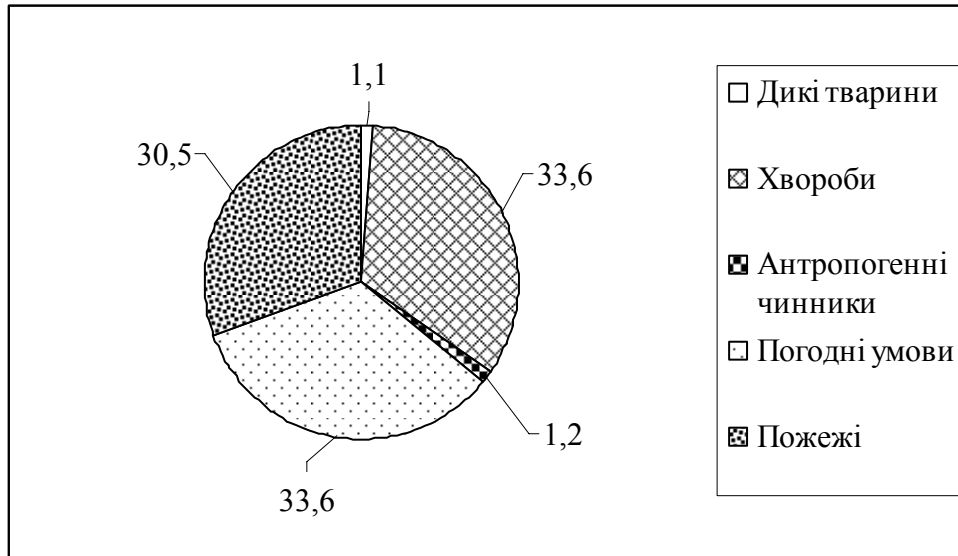


Рис. 2 – Роль окремих чинників у пошкодженні хвойних лісів лісогосподарських підприємств Сумського ОУЛМГ

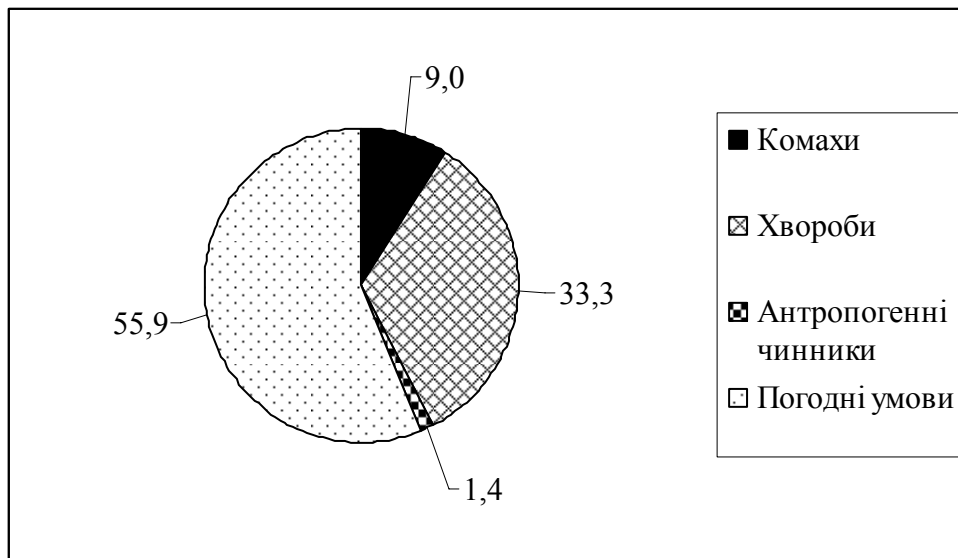


Рис. 3 – Роль окремих чинників у пошкодженні листяних лісів лісогосподарських підприємств Сумського ОУЛМГ

Серед комах пошкодження лісів викликали листокрутки й п'ядуни раннього весняного комплексу (у листяних деревостанах), рудий сосновий пильщик (у соснових деревостанах). Личинки хрущів пошкоджували коріння саджанців у лісових культурах, Масове розмноження рудого соснового пильщика розпочалося у 2007 році, відбувалося на невеликій площі (43 га), але цей спалах збігся за часом із масовими розмноженнями цього шкідника в інших областях України, зокрема Луганській [6] і Харківській [5], що свідчить про глобальні причини цього явища.

Осередки комах-листогризів весняного комплексу також мали порівняно невелику площу (максимальна – 733 га у 2004 році). Зростання щільності популяцій листокруток і п'ядунів у Сумській області збіглося зі спалахами масового розмноження цих комах в інших областях (зокрема Київській і Харківській) [3].

Стовбурові комахи виявлялися в деревостанах, ослаблених іншими чинниками – несприятливими погодними умовами, комахами листогризами (у тому числі хрущами), а також в осередках хвороб. Так, максимальні площі осередків комах-листогризів зареєст-

ровані у 2004 році, а осередки стовбурових комах виявлені лише наступного року (рис. 4). Площа осередків як листогризів, так і стовбурових комах має тенденцію до зменшення упродовж останніх шести років. Збільшення площі осередків комах-листогризів у 2007 році пов'язане з тим, що до цієї площі зараховано площу деревостанів із пошкодженням крон жуками хрущів, чисельність яких у цей рік помітно збільшилася.

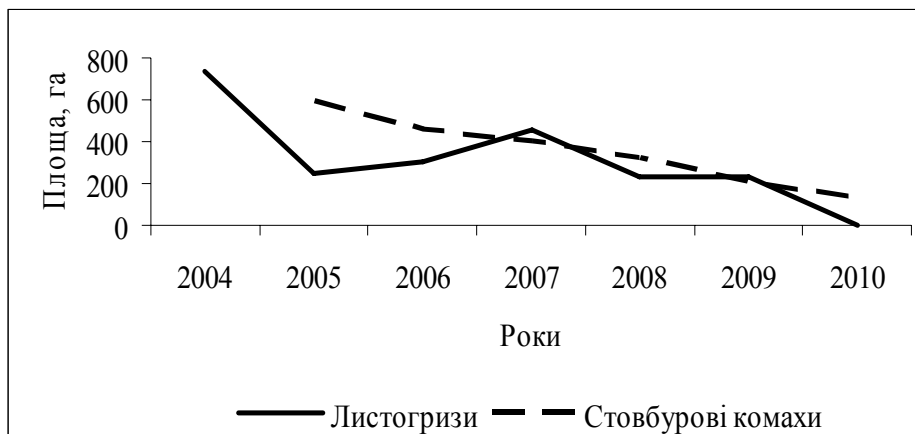


Рис. 4 – Динаміка площ осередків шкідливих комах у деревостанах лісгосподарських підприємств Сумського ОУЛМГ

Серед хвороб у хвойних деревостанах домінувала коренева губка. Площа її осередків у різні роки становила від 6000 до 8750 га.

Серед інших хвороб у лісах Сумщини виявлені: бактеріальний рак дуба, бактеріальний рак ясеня, березовий трутовик, губку березову, дубову, соснову й ялинову, трутовики дубовий, несправжній дубовий, березовий, осиковий, поперечний рак дуба, смоляний рак-сірянка, лускатка золотиста й опеньок осінній.

Роль окремих чинників ослаблення лісів варіювала за роками. Так, роль пожеж у пошкодженні соснових лісів лісгосподарських підприємств Сумського ОУЛМГ зменшилася з понад 30 % у 2004 – 2007 рр. до 21,2% у 2008 році та 18,6 % у 2009 році (рис. 5). Водночас збільшився вплив несприятливих погодних умов на стан деревостанів від 10,7% у 2005 році до 57 % у 2009 році.

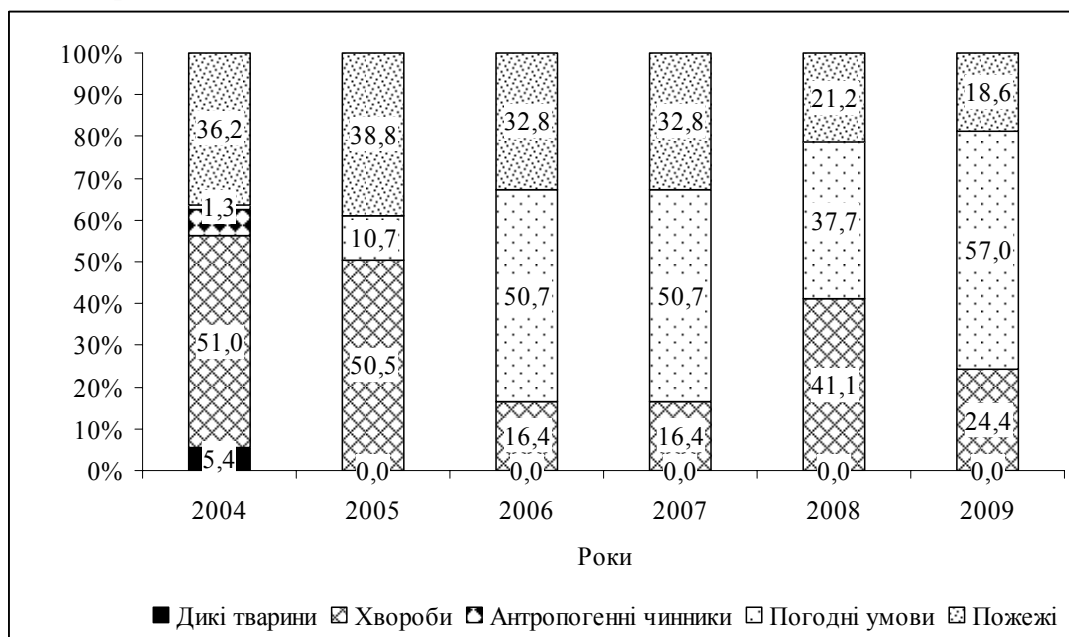


Рис. 5 – Динаміка ролі окремих чинників у пошкодженні хвойних лісів лісгосподарських підприємств Сумського ОУЛМГ

У пошкодженні листяних лісів у 2004 році помітну роль відігравали комахи, у 2005 – 2006 рр. – несприятливі погодні умови, а з 2007 року понині – збудники хвороб (рис. 6).

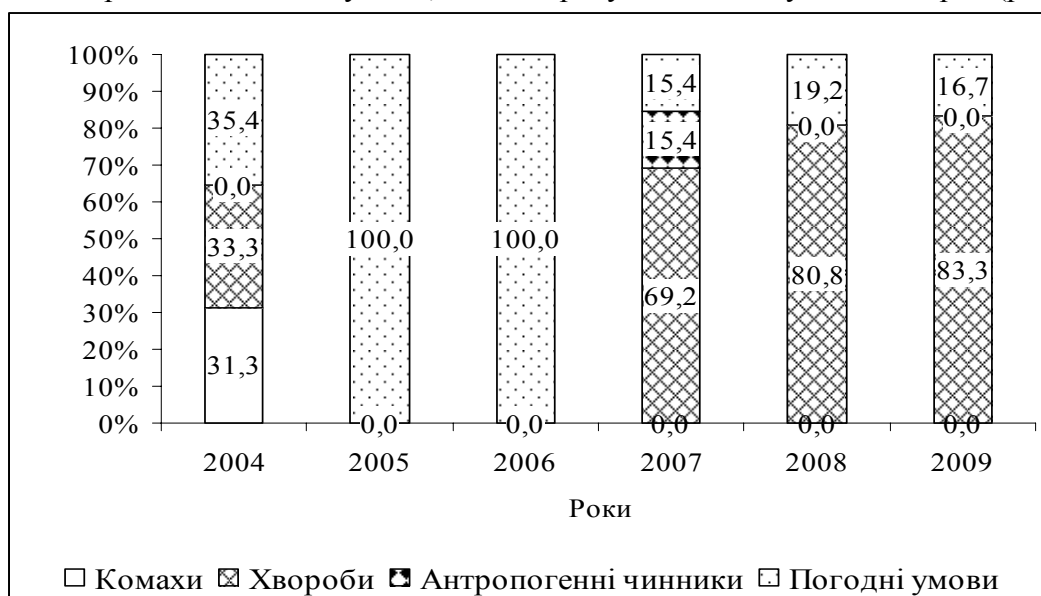


Рис. 6 – Динаміка ролі окремих чинників у пошкодженні листяних лісів лісгосподарських підприємств Сумського ОУЛМГ

Зважаючи, що до категорії чинників "погодні умови" входять і зміни рівня ґрунтових вод, і пошкодження листя пізніми весняними приморозками, і підвищена кількість опадів у окремі роки, а хвороби розвиваються переважно в насадженнях, де цьому сприяють ґрунтові або кліматичні умови [7], уточнення ролі кожного чинника і особливості їх взаємодії буде здійснено на основі обстежень і стаціонарних досліджень.

Висновки. Найбільшу роль у пошкодженні й ослабленні хвойних лісів відіграють погодні умови (33,6 % площі пошкоджених лісів), хвороби (33,6 %) та пожежі (30,5%), а листяних лісів – погодні умови (55,9 %), хвороби (33,3 %) й комахи (9%). Осередки масового розмноження комах хвоелистогризів не є великими, але максимумами їх площ реєструються в такі самі роки, як у інших областях (рудого соснового пильщика – у Луганській і Харківській, комах-листогризів весняного комплексу – у Київській і Харківській). Серед хвороб у хвойних деревостанах домінувала коренева губка (площа її осередків перевищувала 6000 га). Роль несприятливих погодних умов у погіршенні стану деревостанів збільшилася від 10,7% у 2005 році до 57 % у 2009 році.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Гримальський В. И. Устойчивость сосновых насаждений против хвоегрызущих вредителей / В. И. Гримальский. – М.: Лесн. пром-сть, 1971. – 136 с.
2. Краснов В. П. Сучасний санітарний стан лісів України / В. П. Краснов, В. Л. Мешкова, І. М. Усцький // Науковий вісник Національного аграрного університету. – 1997. – Вип. 39. – Лісівництво. – 2001. – С. 133 – 140.
3. Мешкова В. Л. Сезонное развитие хвоелистогрызущих насекомых / В. Л. Мешкова. – Х.: Новое слово, 2009. – 396 с.
4. Мешкова В. Л. Історія і географія масових розмножень комах-хвоелистогризів / В. Л. Мешкова. – Х.: Майдан, 2002. – 244 с.
5. Мешкова В. Л. Динаміка площ осередків масового розмноження соснових пильщиків у насадженнях Харківської області / В. Л. Мешкова, К. В. Давиденко, Т. В. Кучерявенко // Лісівництво і агролісомеліорація. – Х.: УкрНДЛГА, 2009. – Вип. 116. – С. 56 – 61.
6. Мешкова В. Л. Динаміка площ осередків масового розмноження соснових пильщиків у насадженнях Луганської області / В. Л. Мешкова, М. С. Коленкіна // Лісівництво і агролісомеліорації. – 2008. – Вип. 112. – С. 261 – 279.
7. Мешкова В. Л. Характер та головні причини всихання лісів Полісся / В. Л. Мешкова, І. М. Усцький // Лісівництво і агролісомеліорація. – 1999. – Вип. 95. Здоров'я лісу. – Х.: РВП "Оригінал", 1999. – С. 64 – 67.

8. 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.

Tovstukha A. V.

CAUSES OF FOREST DAMAGE AND DECLINE IN SUMY REGION

Sumy Regional Administration of Forest and Hunting Management

Role of certain causes in damage and decline of forest in Sumy region has been analyzed. The part of weather conditions and pathogens is the highest (over 30 %) in deciduous and coniferous forests. The role of unfavorable weather conditions in forest decline has increased from 10.7% in 2005 to 57 % in 2009. The area of root rot foci exceeds 6000 ha. Coincidence of maximums of outbreak area for *Neodiprion sertifer* Geoffr. and foliage browsing insects of early spring complex in Sumy region and other regions was registered.

Key words: forest condition, causes of forest damage and decline, weather conditions, forest diseases, forest insect pests.

Товстуха А. В.

ФАКТОРЫ ПОВРЕЖДЕНИЯ И ОСЛАБЛЕНИЯ ЛЕСОВ СУМЩИНЫ

Сумское областное управление лесного и охотничьего хозяйства

Проанализирована роль отдельных факторов в повреждении и ослаблении лесов Сумщины. Наиболее высока (свыше 30 %) в лиственных и хвойных лесах роль погодных условий и болезней. Роль неблагоприятных погодных условий в ухудшении состояния лесов увеличилась с 10,7 % в 2005 году до 57 % в 2009 году. Площадь очагов корневой губки превышает 6000 га. Обнаружено совпадение максимумов площади очагов массового размножения рыжего соснового пилильщика и листогрызущих насекомых весеннего комплекса в Сумской области с соответствующими максимумами в других областях.

Ключевые слова: состояние лесов, причины повреждения и ослабления лесов, погодные условия, болезни леса, вредные лесные насекомые.

Одержано редколегією 19.03.2010 р.

УДК 502.53:591.5

С. В. КОНОНЕНКО *

**ОРИБАТИДНІ КЛІЩІ ШТУЧНИХ ЛІСОВИХ НАСАДЖЕНЬ В УМОВАХ
ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТУ ПОЛЮТАНТАМИ МЕТАЛУРГІЙНОГО ВИРОБНИЦТВА**

Дніпропетровський національний університет ім. Олеся Гончара

Досліджено орибатидних кліщів штучних лісових насаджень як біоіндикаторів забруднення ґрунту поллютантами металургійного виробництва. Проаналізовано мікрофауну у ґрунтах п'яти підприємств м. Дніпропетровськ. Визначено якісний і кількісний склад орибатидних кліщів. Угрупування орибатидних кліщів у ґрунтах металургійних підприємств м. Дніпропетровськ характеризується низьким значенням показника видового багатства (1 – 6 видів), порівняно низькою чисельністю (40 – 4440 екз./м²). Домінантний вид серед орибатидних кліщів (*Tectocephus velatus* Mich, 1880) – еврибіонт, який добре адаптується до умов, що не підходять для більшості інших видів.

К л ю ч о в і с л о в а : орибатидні кліщі, біоіндикація забруднення, ґрунти металургійних виробництв.

Одна з актуальних проблем сьогодення – оптимізація взаємодій людини з природою, ліквідація негативних наслідків антропогенного навантаження на навколишнє середовище, що супроводжується порушенням цілісності природних ландшафтів, зниженням рівня їх біологічної продуктивності. Забруднення ґрунтів промисловими викидами, відходами, пестицидами, радіоактивними елементами веде до порушення екологічної рівноваги, збіднення генофонду ґрунтових безхребетних тварин. Виникають питання оптимізації промислових ландшафтів, на яких спонтанно йдуть сукцесійні процеси, формуються техногенні екосистеми. Рекультивация промислових ландшафтів і формування екосистем – важливі напрями оптимізації порушених територій. Для цього необхідні знання про стан ґрунтової фауни, її чисельність, умови, що впливають на ґрунтове населення [3, 4, 15].

За даними 2009 року головного управління статистики у Дніпропетровській області основне джерело забруднення атмосфери у містах – ТЕЦ (близько 80 % валового викиду джерел підприємств). Друге місце після ТЕЦ серед підприємств за валовими викидами шкідливих речовин в атмосферу посідає металургійне виробництво (ливарні цехи). Найбільший обсяг викидів шкідливих речовин утворюється від устаткувань ливарного виробництва, а саме при литті сталі та чавуна. Основні забруднювальні речовини металургійних підприємств – оксиди заліза, суспендовані тверді частки, недиференційовані за складом (пил), оксиди азоту та вуглецю, оксиди сірки, вуглеводні. Значна частина викидів забруднювальних речовин осідає на ґрунт, тим самим забруднюючи його.

Ґрунтове населення здатне реагувати на будь-які зміни в екосистемі. Це дає можливість використовувати його в зоологічній діагностиці стану ґрунтів [7]. Орибатидні кліщі – один із основних компонентів ґрунтової мікрофауни, що виконує важливу роль у природі, беручи участь у розкладанні й гуміфікації рослинних залишків [6]. Щільність населення орибатидних кліщів нерідко становить сотні тисяч особин на 1 м² ґрунту, а біомаса їх досягає 5 – 15 % від усього тваринного населення ландшафту [8].

Відомо, що на чисельність, видовий склад і співвідношення екологічних груп колембол і кліщів впливають фізико-хімічні властивості, механічний склад ґрунту, надходження рослинних залишків, культивация ґрунтів та інші чинники навколишнього середовища [7]. Водночас безхребетні відіграють важливу роль у процесах перетворення рослинних залишків, використовуючи їх як трофічні ресурси, чим прискорюють біологічний процес обігу речовин.

Висока чисельність орибатидних кліщів і порівняна простота збору матеріалу для кількісних обліків дають змогу використовувати ці організми як модельні об'єкти ґрунтово-зоологічних і екологічних досліджень [6]. Останнім часом орибатидні кліщі привертають увагу як зручний об'єкт біоіндикації антропогенного впливу [14].

* © С. В. Кононенко, 2010

Мета роботи – виявити особливості таксономічної структури населення орибатидних кліщів у ґрунтах штучних лісових насаджень металургійних підприємств м. Дніпропетровськ.

Проби ґрунту відбирали по периметру кожного підприємства на 23 дослідних ділянках п'яти підприємств:

– ВАТ "Дніпропетровський трубний завод ім. Карла Лібкнехта" (виробляє безшовні гарячодформовані та холоднотформовані труби, а також електрозварювальні труби);

– ВАТ "Дніпропетровський металургійний завод ім. Комінтерну" (спеціалізується на виробництві покрівельного, хвильового прокату, посудної та лопатної сталі);

– ВАТ "Дніпропетровський завод металоконструкцій ім. І. В. Бабушкіна" (виготовляє мостові металоконструкції й конструкції для важкої промисловості, у тому числі металургійної, хімічної, оборонної та гірничодобувної галузей);

– ВАТ "Дніпропетровський металургійний завод ім. Г. І. Петровського" (одне із провідних підприємств України з виробництва чавуну, сталі та прокату; на заводі є доменний, киснево-конверторний, прокатні цехи № 1 і 2 (СТАН–550), цех переробки металургійних відходів);

– ДП "ВО Південний машинобудівний завод ім. О. М. Макарова" (сільськогосподарське машинобудування, виробництво автомобільного транспорту, повітряних і космічних літальних апаратів; у складі має ливарні цехи з лиття сталі, чавуну та кольорових металів).

Матеріал збирали поетапно протягом двох місяців (жовтень-листопад 2009 року): відбирали ґрунтові проби за загальноприйнятою методикою О. М. Буланової – Захваткиної [6]. Проби ґрунту відбирали об'ємом 250 см³ у 10-разовій повторності. Відібрано 230 проб.

Вміст рухомих форм NPK та гумусу визначали у лабораторії кафедри геоботаніки, ґрунтознавства та екології Дніпропетровського національного університету ім. Олеса Гончара. Показник P₂O₅ визначали у витяжці за Чиріковим [2], K₂O – полумнево-фотометричним методом [2], NO₃ – колориметричним методом із використанням хромотропної кислоти [1].

Орибатидних кліщів виганяли за допомогою апарату Тульгрена-Берлезе, фіксували, виготовляли мікропрепарати [8]. Систематику наведено за визначниками: "Определитель обитающих в почве клещей. Sarcotiformes" [10], Г. Д. Сергієнко "Фауна Украины. Низшие орибатиды" [13] та П. Г. Павличенко "Определитель цератозетоидных клещей (Oribatei, Ceratozetoidea) Украины" [11]. Розраховували показник різноманіття Шеннона, індекс вирівняності Пієлу, індекси видового домінування Сімпсона та Бергера-Паркера, індекс видового різноманіття за Маргалєфом.

На всіх дослідних ділянках рослинний покрив був доволі збіднілий, представлений *Taraxacum officinale* Webb ex Wigg., *Lactuca tatarica* (L.) C. A. Mey, *Poligonum aviculare* L., *Ambrosia artemisifolia* L., *Plantago major* L., *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik, *Echium vulgare* L., *Cichorium intybus* L. тощо. Із деревних порід переважали *Robinia pseudoacacia* L., *Picea abies* (L.) Karst., *Populus nigra* L., *P. alba* L., *Betula pendula* Roth, *Fraxinus excelsior* L., *Salix fragilis* L., *Ulmus glabra* Huds. Підстилковий покрив слабо виражений (крім території ВАТ "Дніпропетровський металургійний завод ім. Г. І. Петровського"), на декількох ділянках узагалі відсутній.

У ході досліджень зафіксовано 13 видів орибатид із 13 родів, 11 родин.

За нашими дослідженнями, мінімальна частка гумусу у ґрунтах підприємств становить 1,44 % (ПМЗ ім. А. М. Макарова), максимальна – 6,81 % (ДМЗ ім. Г. І. Петровського). Середні показники зафіксовані на ДМЗ ім. І. В. Бабушкіна, ДТЗ ім. К. Лібкнехта, ДМЗ ім. Комінтерну (рис. 1). Максимальний вміст гумусу визначено у ґрунті, що належить до чорноземів типових, на яких ростуть *P. alba* та *R. pseudoacacia*.

Мінімальний вміст NO₃ (рис. 2) визначено на ДМЗ ім. Комінтерну (1,3 мг/100 г ґрунту). На пробних ділянках, розташованих у межах цього підприємства, налічується максимальна чисельність орибатидних кліщів. У зразках ґрунту на ДМЗ ім. І. В. Бабушкіна зафіксовано

максимальний вміст NO_3 – 2,6 мг/100 г ґрунту, а також P_2O_5 – 7,81 мг/100 г ґрунту. Мінімальний рівень P_2O_5 (4,66 мг/100 г ґрунту) визначено у зразках ґрунту на ПМЗ ім. А. М. Макарова.

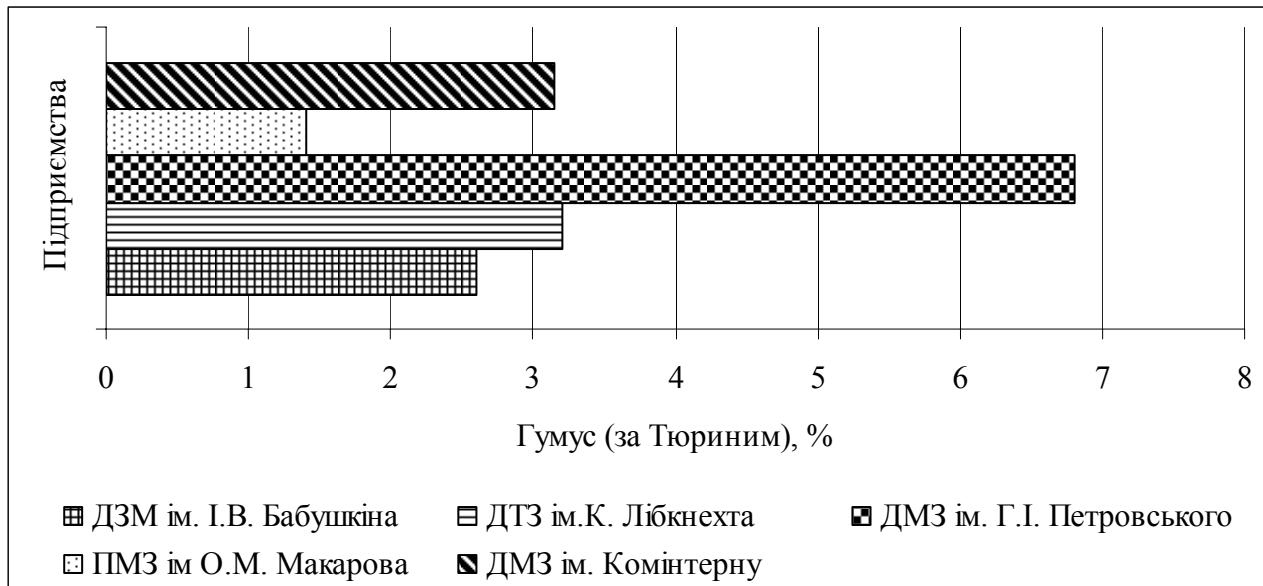


Рис. 1 – Вміст гумусу у ґрунтах під впливом металургійних підприємств м. Дніпропетровськ

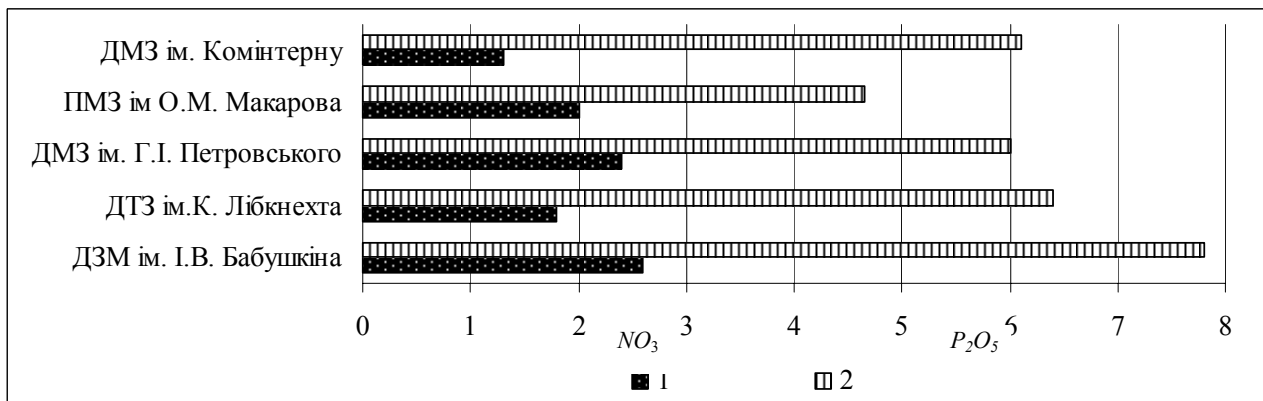


Рис. 2. Вміст NO_3 (1) та P_2O_5 (2) (мг/ 100 г) у ґрунтах під впливом металургійних підприємств м. Дніпропетровськ

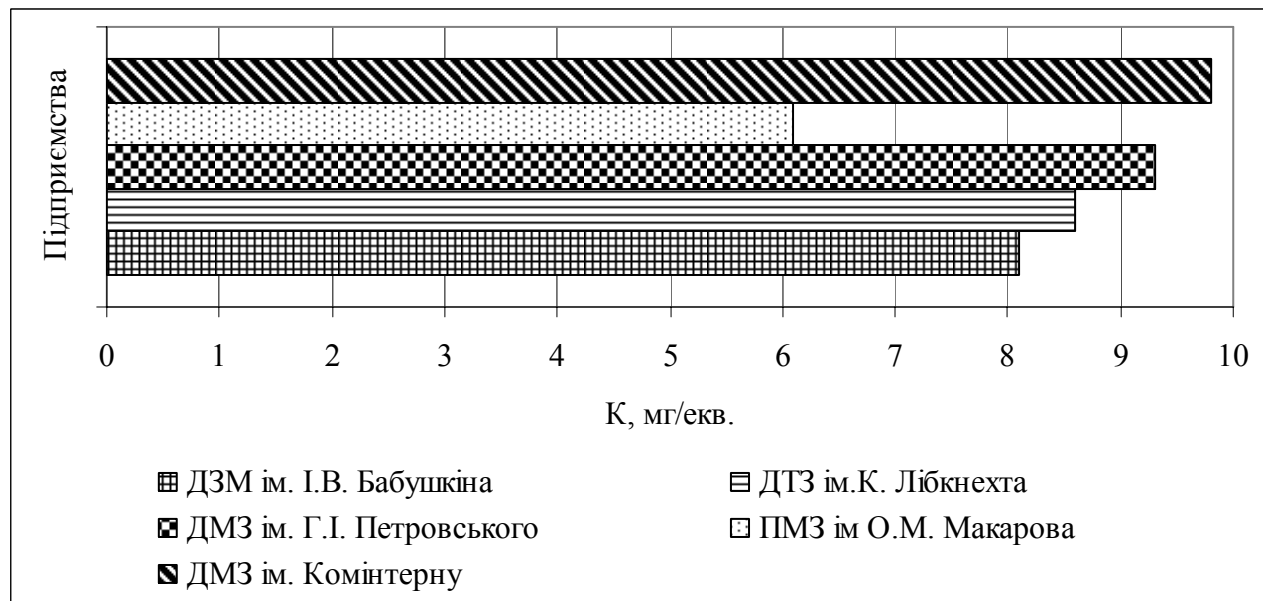


Рис. 3 – Вміст K_2O у ґрунтах під впливом металургійних підприємств м. Дніпропетровськ

Вміст K_2O у ґрунті зазвичай вищий, ніж NO_3 або P_2O_5 . Чим більше у ґрунті дрібнодисперсної фракції, тим більший вміст калію [10].

Для оцінювання забезпеченості ґрунту рухомими формами калію як показник широко використовують вміст обмінного калію. Іноді визначають також уміст необмінної форми калію як характеристику резерву живлення рослин. За нашими даними, мінімальний рівень K_2O (6,15 мг/100 г ґрунту) припадає на проби ґрунту з ПМЗ ім. А. М. Макарова, максимальний – 9,81 мг/100 г ґрунту – з ДМЗ ім. Комінтерну (див. рис. 3).

Аналіз індексів екологічного різноманіття угруповань орибатидних кліщів свідчить, що максимальне значення має індекс Шеннона (1,83) на ПП № 18 (ВАТ "Дніпропетровський металургійний завод ім. Г. І. Петровського" в районі метро "Ілічча"), мінімальне (0,91) – на ПП № 19 (ВАТ "Дніпропетровський металургійний завод ім. Г. І. Петровського" в районі метро "Металургів"). Трав'яний ярус складається з таких видів як *T. officinale* L., *E. vulgare* L., *S. intybus* L., серед дерев ростуть *P. alba* та *R. pseudoacacia*. Найбільше значення індексу вирівняності Пієлу обчислене на ПП № 11 (1,0) (ВАТ "Дніпропетровський трубний завод ім. К. Лібкнехта", вул. Каштанова), ПП № 17 (ДП "ВО ПМЗ ім. О. М. Макарова", район Стахановської прохідної по вул. Криворізькій) та ПП № 22 (ДП "ВО ПМЗ ім. О. М. Макарова" неподалік від цеху з лиття сталі та чавуну). На цих площах зафіксовано однакову чисельність мікроартропод. Найменшим є індекс Пієлу (0,46) на ПП № 19. Максимальне значення індексу домінування Сімпсона (1,64) та Бергера-Паркера (1,54) розраховано на ПП № 12 ВАТ "Дніпропетровський металургійний завод ім. Комінтерну", перехрестя вул. Промислової та вул. Желябова, де виявлено найбільшу чисельність орибатидних кліщів та інших ґрунтових безхребетних тварин, що різко відрізняється від інших пробних ділянок, а найменші (0,32 та 0,35 відповідно) – на ПП № 9 ("Дніпропетровський завод металоконструкцій ім. І. В. Бабушкіна" по вул. Набережна Заводська неподалік від перехрестя з вул. Павлова). Максимальне різноманіття за Маргалєфом (1,2) визначено на ПП № 12, мінімальне (0,39) – на ПП № 8 ОАО "Дніпропетровський завод металоконструкцій ім. І. В. Бабушкіна", вул. Ударників. У деревостані наявні такі види, як *S. fragilis* L., *P. alba* L., *U. glabra* Huds.

Аналіз структури домінування угруповань орибатидних кліщів на пробних ділянках свідчить, що домінантом для ґрунтів на території металургійних підприємств є *Tectocephus velatus* Mich., 1880 (44 %), субдомінантним видом – *Punctoribates liber* (Pavlotschenko, 1991) (29 %) (рис. 4).

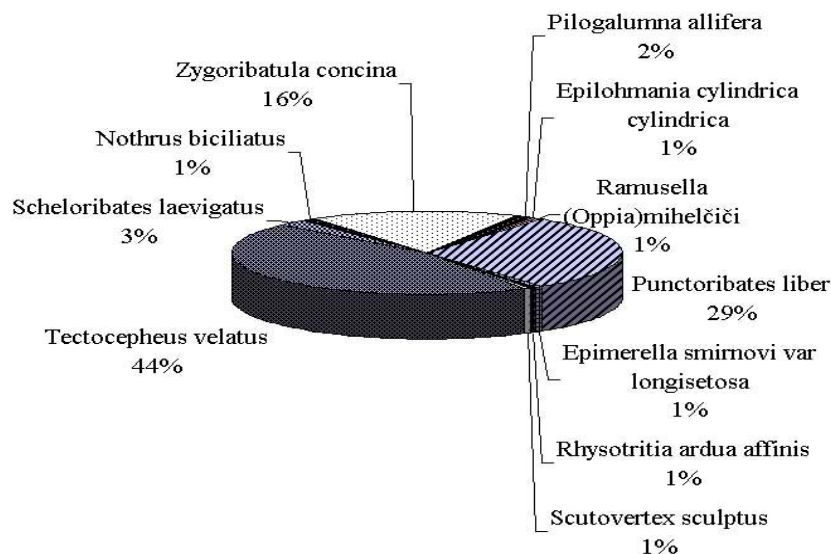


Рис. 4 – Структура домінування видів орибатидних кліщів у ґрунтах металургійних підприємств м. Дніпропетровськ

Інші види в сумі становлять 27 %. Найбільші щільність орибатидних кліщів (4440 екз./м²) і видове багатство визначені на дослідній ділянці № 12 (ВАТ "Дніпропетровський металургійний завод ім. Комінтерну", перехрестя вул. Промислової та вул. Желябова). Такі результати можна пояснити тим, що ґрунт на цій площі добре гумусований і має пористу структуру, а також добре зволожений за рахунок щільного трав'янистого покриву. У трав'яному ярусі переважають *C. bursa-pastoris* (L.) Medik, *Artemisia austriaca* Jacq., *Artemisia absinthium* L., *Lactuca serriola* Torner, *Stellaria media* (L.) Vill., у деревному ярусі – *P. alba*.

За даними М. М. Ярошенка [16], у 2000 році на території Дніпропетровської області у штучних лісових екосистемах було визначено 61 вид орибатидних кліщів із щільністю 7509 екз./м². Домінантами були 4 види: *Oppiella nova* (Oudemans, 1900), *Ramusella (Oppia) clavipectinata* (Mih.), *Oribatula pallida* (Banks) та *Pilogalumna allifera* (Oudemans, 1919).

Висновки. Ґрунти на території металургійних підприємств знаходяться під негативним впливом джерел утворення забруднювачів ливарного виробництва. У ґрунтах накопичуються окисли металів, що призводить до їх забруднення, робить непридатними для перебування різних груп безхребетних тварин і в результаті – до збіднення фауністичного різноманіття. Таку ситуацію поглиблює вирубаня дерев і чагарників або взагалі їх відсутність. Наявність деревних порід на підприємствах сприяє накопиченню гумінових кислот у ґрунтах, а також збільшенню чисельності орибатидних кліщів.

Угрупування орибатидних кліщів у ґрунтах на території п'яти металургійних підприємств м. Дніпропетровськ характеризується збідненим видовим багатством і порівняно низькою чисельністю. Домінантний вид серед орибатидних кліщів на пробних площах – *Tectocepheus velatus*, який є еврибіонтом і добре адаптується до умов, що не підходять для більшості інших видів. Стійкі до промислового забруднення також *P. liber*, *P. allifera* та *Z. concina*.

За аналізами індексів екологічного різноманіття угруповання орибатидних кліщів на усіх пробних площах п'яти металургійних підприємств переважно подібні. Вони мають порівняно бідний видовий склад (кількість видів на стаціонарах варіює від 1 до 6), що підтверджується невеликими значеннями індексу Маргалефа. Комплекси орибатидних кліщів порівняно нестійкі (значення індексу Сімпсона високі, а Шеннона – низькі). Бідність видового складу та низька чисельність орибатидних кліщів зумовлені забрудненням і незначним проективним покриттям рослинністю досліджених біотопів.

До цього часу були відсутні дані щодо угруповань орибатидних кліщів у промислових районах міста, а також вплив на них хімічних властивостей ґрунтів і полютантів. Комплексний вплив біотичних і абіотичних чинників на мікрофауну необхідно в подальшому дослідити в лабораторії.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Агрохимические методы исследований* / под. ред. А. В. Соколова. – М.: Наука, 1975. – 656 с.
2. *Аринушкина Е. В.* Руководство по химическому анализу почв / Е. В. Аринушкина. – М.: МГУ, 1970. – 478 с.
3. *Артемьева Т. И.* Почвенные животные как индикаторы биологического этапа рекультивации техногенных территорий / Т. И. Артемьева // Проблемы почвенной зоологии. – Т. 1. – Ашхабад, 1984. – С. 16 – 17.
4. *Башкирова Е. Я.* Фауна клещей-орibatид целинной степи юго-востока Европейской части СССР / Е. Я. Башкирова. // Зоол. ж. – 1958. – Т. 28, № 3. – С. 193 – 209.
5. *Богач Я.* Животные – биоиндикаторы промышленных загрязнений / Я. Богач. – М.: Наука, 1974. – С. 25 – 26.
6. *Буланова-Захваткина Е. М.* Панцирные клещи – орибатиды / Е. М. Буланова-Захваткина. – М.: Высш. шк., 1967. – 254 с.
7. *Гиляров М. С.* Зоологический метод диагностики почв / М. С. Гиляров. – М.: Наука, 1965. – 278 с.
8. *Криволицкий Д. А.* Методика комплексного обследования почв на заселенность микроартроподами / Д. А. Криволицкий // Методы почвенно-зоологических исследований. – М.: Наука. – 1975. – С. 44 – 48.

9. Миронов С. Ю. Динамика численности коллембол и клещей на фоне изменения содержания и состава гумуса / С. Ю. Миронов // Научные труды и публикации телеконференции по медицине. – К. : КГУ, 2009. – С. 3 – 50.

10. Определитель обитающих в почве клещей Sarcotiformes / ред. М. С. Гиляров. – М. : Наука, 1975. – 491 с.

11. Определитель цератозетоидных клещей (Oribatei, Ceratozetoidea) Украины / П. Г. Павличенко – К.: Изд-во института зоол. им. И. И. Шмальгаузена, 1994. – 143 с.

12. Покаржевский А. Д. Круговорот элементов и структура сообществ животных в лесостепи / А. Д. Покаржевский, А. Д. Криволицкий // Экология. – 1981. – № 4. – С. 67 – 72.

13. Сергиенко Г. Д. Фауна Украины. Низшие орибатиды / Г. Д. Сергиенко. – К.: Наук. думка, 1994. – Т. 25, вып. 21. – 203 с.

14. Шарипов С. А. Панцирные клещи в условиях города / С. А. Шарипов, Л. Н. Косарева. // Проблемы почвенной зоологии. – Новосибирск : Новосиб. гос. ун-т, 1991. – 256 с.

15. Ярошенко Н. Н. Почвенные зооценозы промышленных экосистем Донбасса / Н. Н. Ярошенко. – Донецк: ДонНУ, 1999. – 294 с.

16. Ярошенко Н. Н. Орибатидные клещи (Acariformes, Oribatei) естественных экосистем Украины / Н. Н. Ярошенко. – Донецк: ДонНУ, 2000. – 313 с.

Kononenko S. V.

COMMUNITIES OF ORIBATIDA IN CONDITIONS OF SOIL CONTAMINATION WITH POLLUTANTS OF METALLURGICAL ENTERPRISES

Oles' Gonchar Dnipropetrovsk National University

Oribates are investigated in artificial forest in conditions of soil contamination with pollutants of metallurgical enterprises. Microfauna is analyzed in soils of five enterprises of Dnepropetrovsk. Qualitative and quantitative composition of oribates in soils is determined. Oribates associations in soils of Dnepropetrovsk metallurgical enterprises is characterized by low number of species (1 – 6 species), relatively low population density (40 – 4440 organisms/m²). Dominant species (*Tectocephus velatus* Mich., 1880) is eurybiont well adapted to the conditions which are not suitable for the most of other species.

Key words: oribates, bioindication of soil contamination, soils of metallurgical enterprise.

Кононенко С. В.

СООБЩЕСТВА ОРИБАТИДНЫХ КЛЕЩЕЙ В УСЛОВИЯХ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЫ ПОЛЮТАНТАМИ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

Днепропетровский национальный университет им. Олесь Гончара

Исследованы орибатидные клещи искусственных лесных насаждений как биоиндикаторы загрязнения почвы поллютантами металлургического производства. Проанализирована микрофауна в почвах пяти предприятий г. Днепропетровск. Определен качественный и количественный состав орибатидных клещей. Сообщества орибатидных клещей в почвах металлургических предприятий г. Днепропетровск характеризуются низким показателем видового богатства (1–6 видов), относительно низкой численностью (40–4440 экз./м²). Доминантный вид среди орибатидных клещей (*Tectocephus velatus* Mich., 1880) – эврибионт, хорошо адаптированный к условиям, которые не подходят для большинства других видов.

Ключевые слова: орибатидные клещи, биоиндикация загрязнения, почвы металлургических производств.

E-mail: kononenko_svet@mail.ru

Одержано редколегією 19.03.2010 р.

УДК 630*116(23)

В. С. ОЛІЙНИК *

**НАУКОВІ ОСНОВИ ПІДВИЩЕННЯ ГІДРОЛОГІЧНИХ ФУНКЦІЙ
ГІРСЬКИХ ЛІСІВ КАРПАТ**

Прикарпатський національний університет ім. В. Стефаника

Запропоновано систему заходів щодо посилення гідрологічних і ґрунтозахисних функцій гірських лісів Карпат. Розглянуто особливості ведення лісового господарства за водозбірним принципом.
Ключові слова: водозбір, лісистість, рубки головного користування, стік води, паводки, ерозія ґрунту.

Збереження й посилення гідрологічних і ґрунтозахисних функцій лісу – невід’ємна складова заходів із удосконалення природокористування. Ця проблема надзвичайно важлива для Карпат, що характеризуються нестабільними екологічними умовами та інтенсивною господарською діяльністю. Тут лісовий покрив є основним чинником регулювання частих паводків, запобігання інтенсивним ерозійно-селевим процесам і збільшення водних ресурсів у сухі сезони року. Однак унаслідок тривалої господарської діяльності сучасна водоохоронно-захисна роль лісу значно нижча від потенційної [3, 14]. Цьому сприяло антропогенне зниження лісистості гірської території та тривале застосування в лісах екологічно невиважених способів, обсягів і технологій рубок головного користування з наступним омолодженням лісового покриву й перетворенням корінних різновікових мішаних деревостанів на чисті одновікові насадження. Унаслідок цього інтенсифікувалися притаманні Карпатам шкідливі стихійні явища.

Проблема оптимізації водоохоронно-захисних властивостей лісу є невідкладною, оскільки внаслідок глобальних змін циркуляції атмосфери та потепління клімату щорічно збільшується кількість стихійних метеорологічних явищ, виникає загроза зменшення рівня ґрунтових вод і посилення паводків [5]. Особливою мірою це стосується чотирьох карпатських областей, на які припадає майже 32 % випадків стихійних метеоявищ України.

Окремі питання підвищення гідрологічних і ґрунтозахисних функцій гірських лісів Карпат і їх збереження під час рубок головного користування висвітлені у публікаціях. Зокрема, запропоновано заходи щодо підвищення паводкорегулювальної ролі лісу [11], оптимізації водорегулювальних властивостей основних типів деревостанів [13], збереження ґрунту й підросту під час лісозаготівель [2, 12], основні принципи ведення господарства за водозборами [4, 10, 16] та способи відновлення верхньої межі лісу [15]. Однак, удосконалення окремих напрямів господарської діяльності нездатне забезпечити оптимізацію водоохоронно-захисних функцій лісу загалом. Іноді пропонувані заходи входять у протиріччя з використанням лісу як джерела деревини й не завжди враховують багатоукладність господарства регіону та його освоєння [11]. У цьому відношенні необхідна система заходів, яка б сприяла відновленню й підвищенню комплексу захисних функцій лісів при одночасному безперервному й невиснажливому використанні деревної сировини.

У цій системі слід враховувати такі особливості виконання лісом захисних функцій та їх змін під впливом господарської діяльності:

– ліс, порівняно з польовими угіддями, примножує річний дебет ґрунтових вод пересічно на $900 \text{ м}^3 \text{ га}^{-1}$, збільшує мінімальний стік річок у сухі сезони майже у 12 разів і зменшує піки паводків у 4 рази [3, 10];

– водо- і стокорегулювальна роль лісу у збіднених лісорослинних умовах у 1,5 – 2 рази менша, ніж у багатих [3, 13];

– паводкорегулювальні і ґрунтозахисні властивості лісу добре виражені під час дощів з кількістю опадів до 60 – 80 мм. Вони вичерпуються при 2 – 3-денних опадах обсягом 160 – 200 мм, інколи при добових зливах величиною 100 – 120 мм [3, 9, 11];

* © В. С. Олійник, 2010

– упродовж періоду росту лісу його гідрологічна роль нестабільна. Найменша вона у молодняках I класу віку, а найвища – у стиглих деревостанах [7, 16];

– лісистість і площа водозборів суттєво впливають на гідрологічний режим водотоків [3, 10]. Він найкращий при лісистості басейнів понад 70 %, менш сприятливий при її значеннях 35 – 70 % і найгірший при лісистості менше 35 – 30 %. Найбільш бурхливим паводкоутворенням характеризуються водозбори гірських потоків площею до 20 км², менш інтенсивним – річкові басейни площею до 100 – 120 км² і уповільненим – басейни головних рік більших розмірів;

– антропогенне зниження лісистості та спрощення породної і вікової структури лісів спричинили зниження їх захисних властивостей майже удвічі [3];

– негативні гідрологічні наслідки суцільних рубок удвічі більші, ніж поступових, і у 10 разів більші, ніж вибіркових [8, 16];

– у ялинових лісах зміни водного режиму після рубок у 1,5 – 3 рази інтенсивніші, ніж у букових [3, 7];

– при використанні канатного трелювання лісоексплуатаційна ерозія ґрунту у 10 – 12 разів менша порівняно із тракторним трелюванням [2, 3, 12];

– відновлення водного режиму після головних рубок у буковому поясі може тривати до утворення наступного молодого покоління лісу віком 25 – 30 років, а ялиновому – до 40 років [3, 8].

Основна вимога до оптимізації водоохоронно-захисної ролі гірських лісів полягає у забезпеченні ними максимального регулювання паводків, примноженні ґрунтового живлення рік, запобіганні виникненню ерозійно-селевих процесів і мінімальній зміні лісового середовища і водного режиму під час проведення рубок головного користування.

Наукові основи організації ведення лісового господарства із збереженням і посиленням водоохоронно-захисних властивостей гірських лісів мають базуватися на принципах урахування висотно-лісотипологічних закономірностей гірської системи, місцевих умов рельєфу, ґрунтів і гідрографічної мережі та лісівничої ситуації в межах гірських водозборів.

Необхідність урахування висотно-типологічних закономірностей гірської системи зумовлюється тим, що у міру збільшення висоти зростає атмосферне зволоження, зменшується сумарне випаровування, погіршуються метеоумови, скорочується період вегетації, зростає стрімкість схилів, збільшуються щербистість і кам'янистість ґрунтів, зменшуються їхні потужність і водоутримувальна місткість, що сприяє збільшенню схилового стоку води й ерозійно-селевих процесів. У міру збільшення висоти збіднюються лісорослинні умови та породний склад деревостанів. Унаслідок цього у висотному напрямку різко зростає роль лісу як захисного чинника. Особливо вона вагома у високогір'ї, де лісовий покрив охороняє витоки численних рік та є природним бар'єром на шляху поверхневого стоку і снігових лавин, що формуються в субальпійському поясі. Тому у міру збільшення висоти гір обсяги лісокористування треба зменшувати. В ялиновому поясі режим головних рубок має бути суворішим, ніж у буковому. У вертикальному напрямку має розширюватися лісопокрита площа з одночасним збільшенням в ній частки деревостанів віком понад 60 років, що найкраще виконують захисні функції [6].

Урахування місцевих умов рельєфу, ґрунтів і гідрографічної мережі полягає у виділенні категорій захисності лісу з виключенням головних рубок на стихійно небезпечних ділянках (на стрімких схилах, сильнокам'янистих ґрунтах, селе- й лавинонебезпечних басейнах, уздовж берегів потоків і рік тощо) та екологізації цих рубок на ділянках із меншою загрозою виникнення шкідливих процесів. Під останнім слід розуміти застосування способів рубок, площ і розміщення лісосік, сезонів їх розробки, термінів примикання, а також механізмів і способів трелювання деревини, які б найменше впливали на лісове середовище, водний режим схилів і забезпечували переважно природне відновлення лісу.

У гірських умовах найповніше реалізувати завдання зі збереження й посилення гідрологічних та інших захисних функцій лісу можна шляхом ведення господарства за водозбо-

рами. Цей принцип передбачає таку організацію лісового господарства на водозборах, за якої рівень лісистості, вікова і породна структура лісів найкраще впливали б на водний режим і задовольняли народногосподарські потреби в деревині і інших продуктах лісу.

Структура карпатських водозборів мозаїчна [6, 16]. Найменшими за площею (до 1,45 км²) є елементарні басейни одиноких гірських потоків. Дещо більші (1,26–20 км²) водозбори розгалуженої системи гірських потоків. Наступні категорії – басейни рік – приток другого і першого порядків головних річок регіону, площі яких коливаються у межах 18–130 і 20–460 км² відповідно. Найбільші за розмірами – басейни головних річок (670–2000 км²). У міру збільшення площі водозборів ускладнюються їх природні умови, зокрема лісовий покрив змінюється від 1–3 типів лісу на елементарних басейнах до повної гами висотної рослинності на басейнах головних рік. Ускладнення природних умов відбивається на генезисі, величині та режимі річкового стоку. Тому актуальним є питання вибору конкретних категорій водозборів як господарсько доцільних одиниць.

На думку О. В. Чубатого [16], із фізико-географічних, гідрологічних і лісорослинних позицій ними мають бути басейни приток першого і другого порядків головних річок, які є самостійними територіальними системами з індивідуальними особливостями формування водного балансу та річкового стоку. Однак у цьому відношенні поза увагою залишаються водозбори гірських потоків. У зв'язку з невеликими площами тут якнайшвидше утворюються паводки, розвиваються ерозійно-селеві й інші шкідливі процеси. За сутністю річковий стік є сумарним транзитним стоком гірських потоків і майже повністю залежить від гідролого-лісівничих особливостей басейнів останніх. Сучасний лісовий покрив цих водозборів здебільшого представлений одновіковими деревостанами, що створює передумови для охоплення їх площ протягом нетривалого часу значними обсягами головних рубок і раптового зниження їх покритої лісом площі. Очевидно, що при організації господарства слід враховувати різні категорії водозборів як рік, так і потоків. Але ведення на них господарства може мати свої пріоритети [6]:

- на річкових басейнах проводиться планування природоохоронних заходів, у тому числі оптимізації лісистості, вікової і породної структури деревостанів, виділення категорії їх захисності, проведення лісогосподарських робіт, створення захисних насаджень тощо; на водозборах головних рік додатково оптимізується співвідношення лісових і сільськогосподарських угідь та їх розміщення, виділяються водоохоронні зони;

- на водозборах потоків, у тому числі елементарних, підтримуються оптимальна лісистість, вікова і породна структура деревостанів і плануються лісоексплуатаційні заходи, які б не мали шкідливих еколого-гідрологічних наслідків.

На основі наведеного в системі загально регіональних заходів з оптимізації гідрологічних функцій гірських лісів слід передбачити:

- збереження й підвищення лісистості гірських водозборів як основного чинника регулювання водного режиму та запобігання стихійним явищам; підвищення лісистості у міру зростання висотного розміщення водозборів;

- удосконалення поділу лісів на категорії захисності з метою недопущення інтенсивного лісокористування на стихійно небезпечних ділянках, у високогірній смузі лісів, зонах формування водних ресурсів і прибережних частинах схилів;

- відтворення на лісотипологічній основі корінних, високопродуктивних і біологічно стійких деревостанів з високими захисними властивостями; формування різновікових деревостанів у лісах, виключених із розрахунку головного користування;

- екологізація рубок головного користування, лісовідновних рубок та їх технологій із зменшенням обсягів рубок у висотному напрямку та недопущення зниження ними лісопокритої площі водозборів нижче за оптимальний рівень;

- усунення диспропорції в розподілі покритої лісом площі водозборів за групами віку насаджень шляхом збільшення частки пристигаючих і стиглих деревостанів, що найкраще виконують гідрологічні функції.

Безпосередня реалізація цих заходів має здійснюватися на місцевих ієрархічних рівнях формування водного режиму, де з тих чи інших причин лісовий покрив недостатньо виконує захисно-регулюювальні функції або існує загроза зниження рубками покритої лісом площі до критичного рівня. Так, формування різновікових деревостанів насамперед слід приурочувати до ділянок високої ймовірності виникнення ерозійно-селевих процесів, підвищення лісистості – до басейнів із низьким її рівнем, екологізацію рубок – як до місць їх проведення, так і до малих водозборів, у межах яких розміщуються лісосіки тощо. Принципову схему оптимізації гідрологічних властивостей лісу на основі загальнорегіональних і місцевих диференційованих заходів ілюструє рисунок.



Рис. – Принципова схема оптимізації гідрологічних властивостей гірських лісів

Підвищення лісистості гірської території – найбільш радикальний шлях поліпшення гідрологічної ситуації в регіоні та запобігання виникненню шкідливих стихійних процесів. Однак це доволі проблематичне питання, оскільки протягом агрокультурного періоду тут склалося певне співвідношення між лісовими і сільськогосподарськими угіддями. Воно ускладнюється щільною населеністю й малоземеллям. Значне збільшення лісистості може значно підірвати основи гірського землеробства і тваринництва та погіршити соціально-економічні умови. У зв'язку з цим доцільно її частково підвищити, використовуючи для цього девастровані та низькоякісні категорії угідь.

Збільшення лісистості в регіоні слід приурочувати до водозборів рік і гірських потоків, де її недостатньо. Загалом гідрологічна роль лісу буде максимальною при суцільному залісенні водозборів. Однак у зв'язку із значним господарським освоєнням Карпат рідко які басейни мають таку лісистість або резерви для її досягнення. У цьому відношенні за задовільну нижню межу лісистості можна взяти 65 %, при якому паводковий стік дещо стабілізується [6].

Залісенню передусім підлягають ділянки водозборів із крутизною схилів понад 20° та ділянки із сильнощербенистими й кам'янистими ґрунтами, незалежно від крутизни схилів, як найбільш вірогідні осередки формування поверхневого і схилового видів стоку води та ерозійно-селевих процесів.

За неможливості збільшити з різних причин покриття лісом площу, на малолісних водозборах (з лісистістю до 30 – 35 %) слід проводити агролісомеліоративні роботи із створення смугових захисних насаджень. Останнє також має стосуватися середньолісистих водозборів (35 – 70 %) із нерівномірним розміщенням на них лісових масивів. Незалежно від рівня лісистості захисні насадження доцільно створювати також на безлісних ділянках уздовж водотоків і в місцях їх формування.

Усередині лісових масивів важливим шляхом оптимізації гідрологічної ролі лісу є подальше удосконалення його поділу на категорії захисності, які слід розглядати як необхідний складник екологічно критичної лісистості. Нині вони займають приблизно 25 % території регіону, що менше від порогового рівня цього виду лісистості (30 – 35 %). У цьому відношенні вагома роль належить усім лісам, розміщеним на висотах понад 1100 м н. р. м., які виконують комплекс ґрунтозахисних, водорегулювальних, водоохоронних та антилавинних функцій. На менших висотах значна захисна роль належить лісам, розміщеним на дуже стрімких схилах, кам'янистих ґрунтах, у селе- і лавинонебезпечних басейнах. Регулюючи водний режим стихійно-небезпечних ділянок, ці ліси передусім запобігають формуванню схилового стоку та ерозійно-селевих процесів. Важливе протиерозійне, стокорегулювальне і водоохоронне значення мають ліси вздовж гідрографічної мережі. Нині всі названі ліси розподілені за категоріями захисності. Із водоохоронних позицій до захисних категорій треба зарахувати також решту лісів Головного Вододільного хребта Карпат, де формуються витоки більшості рік регіону.

У посиленні гідрологічних функцій гірських лісів важливе значення належить відтворенню стійких із високою захисною здатністю корінних деревостанів. Найбільшою мірою цим вимогам відповідають мішані різновікові деревостани [14]. Однак масове застосування суцільних рубок із наступним штучним лісовідновленням призвело до трансформації лісів у чисті одновікові насадження. В ареалах букових і ялицевих лісів значні площі займають похідні ялинові насадження, що сильно пошкоджуються грибними хворобами та комахами й підлягають санітарним рубкам. Тому відтворення корінних різновікових деревостанів – одне з основних завдань гірського лісівництва. Передусім воно має виконуватися в лісах, зарахованих до категорій захисності.

З метою посилення стокорегулювальної та водоохоронної ролей гірських лісів необхідне поступове усунення сучасної диспропорції у розподілі покритої лісом площі за групами віку деревостанів, яка виникла внаслідок значних перерубів лісу у 50 – 70-х роках ХХ століття та наступного омолодження лісового покриву. В цьому відношенні оптимальним був би варіант, коли в лісопокритій площі регіону загалом і водозборів зокрема домінували пристигаючі і стиглі деревостани, які найкраще виконують комплекс гідрологічних функцій. Можна також орієнтуватися на нормалізацію вікової структури лісів водозборів у сенсі формування пропорційного співвідношення площ, зайнятих молодими, середньовіковими, пристиглими і стиглими деревостанами. Така структура може забезпечити ритмічність і безперервність лісокористування, компенсувати недостатню гідрологічну роль молодняків позитивним впливом деревостанів старшого віку та елімінувати негативні наслідки рубок. Заходи з удосконалення структури лісів мають приурочуватися до площі конкретних

водозборів, де склався дисбаланс вікових груп деревостанів у лісопокритій площі, або які в силу природних чинників характеризуються низьким зарегулюванням стоку. На водозборах, що мають особливе значення для постачання водою населених пунктів і підприємств, необхідне домінування пристигаючих і стиглих деревостанів.

Рубки головного користування – найважливіший чинник зміни гідрологічних та інших захисних властивостей лісу. При проектуванні рубок окрім загальноприйнятих лісівничих вимог (урахування категорій лісів, структури деревостанів, наявності підросту, крутизни схилів і протиерозійної стійкості ґрунтів тощо) треба враховувати наслідки впливу рубок на водний режим гірських схилів, висотно-типологічні закономірності гірської системи та гідролого-лісівничі особливості гірських водозборів. У цьому треба дотримуватися:

1) зменшення обсягів головних рубок у висотному напрямку та у міру збіднення едафічних умов;

2) розширення обсягів поступових і, особливо, добровільно-вибіркових рубок за рахунок зменшення площ суцільних рубок;

3) застосування екологічно виважених площ поступових і суцільних лісосік та термінів прилягання останніх;

4) застосування природозберігальних технологій освоєння лісосік, особливо засобів трелювання деревини;

5) недопущення зниження рубками лісопокритої площі басейнів гірських потоків нижче рівня оптимальної лісистості (менше 65 %).

З еколого-захисних позицій для гірських умов доволі актуальним є вибір способів рубок головного користування і термінів примикання лісосік.

При проектуванні рубок головного користування слід враховувати гідрологічні наслідки та лісистість водозборів гірських потоків. Залежно від проценту лісистості доцільно орієнтуватися на такі способи рубок:

– у букових і ялицевих лісах за лісистості понад 70 % – на добровільно-вибіркові, поступові й суцільнолісосічні (вужколісосічні) рубки; за лісистості в межах 35 – 70 % – вибіркові й поступові рубки і за лісистості менше 35 % – лише на вибіркові;

– в ялинових лісах за лісистості понад 70 % – на суцільнолісосічні (вужколісосічні) й добровільно-вибіркові рубки і при меншій лісистості – лише на вибіркові.

Лісосіки суцільних і поступових рубок треба рівномірно розподіляти на площі водозборів. Вони не мають збігатися із площами елементарних басейнів. На лісових водозборах гірських потоків можна допускати суцільні рубки за умови, що вони не знизять їх лісистість менше 65 %.

Найпридатнішим терміном примикання лісосік слід вважати вік початкової здатності сусіднього молодого покоління лісу регулювати поверхневий стік води. У буковому поясі він пересічно становить 4 – 6, у ялиновому – 7 – 10 років [3, 16].

Невід’ємним елементом екологізації головних рубок є природозберігальне удосконалення їх технологій. У горах має застосовуватися переважно повітряне і канатне трелювання деревини з максимальним збереженням дерев, підросту і ґрунту. На пологих схилах зимою можна допускати і тракторне трелювання. При цьому треба суворо регламентувати систему волоків, довжина яких не має перевищувати 150 м на 1 га, а площа – 6 % від площі лісосік [3]. Їх необхідно прокладати переважно у горизонтальному напрямку. Уздовж схилів їх прокладання має здійснюватися на гребенях мікропідвищень і вододілах. Наземного трелювання не можна допускати на мікропониженнях, водотоках, місцях виклинення джерел, куртинах густого підросту і молодняка. Залежно від місцевих умов лісосік і способів рубок можливі й інші засоби трелювання деревини: лотковий, кінний, напівпідвісний, малогабаритними тракторами. У цьому відношенні загальною вимогою до них є недопущення пошкодження поверхні ґрунту на понад 15 % від площі лісосік і глибини пошкоджень – понад 15 см (за винятком волоків при тракторному трелюванні).

Очищення лісосік має супроводжуватися проведенням робіт із запобігання ерозії ґрунту. Передусім це стосується ділянок трелювання деревини, особливо волоків. На них проводять загальноприйняті протиерозійні заходи, у тому числі встановлення фашин і відведення поверхневого стоку води. Магістральні волоки із знесеним гумусовим горизонтом слід піддавати рекультивації.

Лісовідновлення у гірських лісах Карпат має ґрунтуватися на принципі формування корінних високопродуктивних і біологічно стійких деревостанів із високими захисними і рекреаційними властивостями. При цьому в захисних категоріях лісів, виключених із розрахунку головного користування, деревостани мають бути передусім складної горизонтальної і вертикальної структури з максимальним зайняттям ними приземного шару атмосфери та добре розвинутими кореневими системами.

Основний спосіб лісовідновлення в ялинових лісах – штучний, в ялицевих і букових – природний, а в мішаних лісах можливе комплексне використання природного потенціалу із частковими лісовими культурами [1]. На деградованих ділянках зрубів, особливо волоках, потрібне проведення лісомеліоративних заходів, спрямованих на найшвидше відновлення лісового середовища.

У гірських умовах важлива роль належить і технічним методам захисту від небезпечних стихійних явищ [11]. Так, на уразливих до водної стихії ділянках, особливо в долинах рік і потоків, місцях затоплення сільськогосподарських угідь і населених пунктів, дорожньої мережі та інших комунікацій необхідне будівництво захисних гідротехнічних споруд – підпірних стінок, дамб, водоскидних лотків тощо. Мости повинні мати максимальну водопропускну спроможність.

Висновки. Повністю уникнути негативних стихійних явищ у екологічно нестабільних гірських умовах за допомогою лісу та гідротехнічних засобів неможливо, оскільки такі процеси є одним із геологічних чинників омолодження ландшафту й функціонування екосистем. У цьому відношенні необхідна адаптація людини та її діяльності до катаклізмів, зменшення антропогенного пресу на гірські екосистеми, особливо на уразливі до стихії ділянки гірських схилів і річкових долин.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бродович Р. І. Удосконалення нормативних вимог стосовно природного і штучного лісовідновлення в Карпатах – реальна вимога часу / Р. І. Бродович, А. М. Гаврусевич, В. С. Олійник // Лісівництво і агролісомеліорація. – Х., 2006. – Вип. 109. – С. 41 – 44.
2. Горшенин Н. М. Эрозия горных лесных почв и борьба с ней / Н. М. Горшенин. – М.: Лесн. пром-сть, 1974. – 128 с.
3. Калуцький І. Ф. Стихійні явища в гірсько-лісових умовах Українських Карпат (вітровали, паводки, ерозія ґрунту) / І. Ф. Калуцький, В. С. Олійник. – Львів: Камула, 2007. – 240 с.
4. Кульчицкий-Жигайло И. Е. Водоохранно-защитная роль леса в бассейнах рек Украинских Карпат и ведение хозяйства по водосборам: Автореф. дис.... канд.с.-х.наук: 06.03.03/УкрНИИЛХА / И. Е. Кульчицкий-Жигайло. – Х., 1989. – 19 с.
5. Ліпінський В. М. Активізація стихійних метеорологічних явищ на території України – прояв глобальних змін клімату / В. М. Ліпінський, В. І. Осадчий, В. М. Бабіченко // Український географічний журнал. – 2007. – № 2. – С. 11 – 20.
6. Олійник В. С. Гідролого-лісівнича оцінка водозборів Карпат / В. С. Олійник // Науковий вісник: Лісівницькі дослідження в Україні. – Львів: УкрДЛТУ, 1996. – Вип. 5. – С. 147 – 150.
7. Олійник В. С. Вплив віку деревостанів на формування стану води в різних висотно-типологічних умовах Карпат / В. С. Олійник // Науковий вісник: Лісівницькі дослідження в Україні. – Львів: УкрДЛТУ, 1999. – Вип. 9.10. – С. 150 – 157.
8. Олійник В. С. Гидрологические последствия рубок ельников на элементарных водосборах в Украинских Карпатах / В. С. Олійник // Лесоведение. – 1999. – № 2. – С. 42 – 48.
9. Олійник В. С. Водорегулююча роль лісів Карпат під час катастрофічних паводків / В. С. Олійник // Науковий вісник: Лісівницькі дослідження в Україні. – Львів: УкрДЛТУ, 2002. – Вип. 12.4. – С. 48 – 52.
10. Олійник В. С. Пути совершенствования рубок главного пользования / В. С. Олійник, В. И. Парпан, О. В. Чубатый // Лесоведение. – 1986. – №3. – С. 19 – 24.

11. *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.
12. *Поляков А. Ф.* Влияние главных рубок на почвозащитные свойства буковых лесов / А. Ф. Поляков. – М.: Лесн. пром-сть, 1965. – 176 с.
13. *Поляков А. Ф.* Водорегулирующая роль горных лесов Карпат и Крыма и пути оптимизации при антропогенном воздействии / А. Ф. Поляков. – Симферополь, 2003. – 220 с.
14. *Смаглюк К. К.* Оценка экологических последствий хозяйственного преобразования горных лесов Карпат / К. К. Смаглюк // Лесоведение. – 1978. – №2. – С. 3 – 9.
15. *Стойко С. М.* Типи верхньої межі лісу в Українських Карпатах, її охорона та заходи ренатуралізації / С. М. Стойко // Лісівнича академія наук: Наукові праці. – Львів: Вид-во НУ "Львівська політехніка", 2004. – Вип. 3. – С. 95 – 101.
16. *Чубатий О. В.* Гірські ліси – регулятори водного режиму / О. В. Чубатий. – Ужгород: Карпати, 1984. – 104 с.

Olijnyk V. S.

SCIENTIFIC BASIS FOR IMPROVEMENT OF HYDROLOGICAL FUNCTIONS OF MOUNTAIN FORESTS OF CARPATHIANS

Prycarpathian National University named after V. Stefanyk

System of measures to enhance the soil and hydrological functions of mountain forests of Carpathians is developed. Peculiarities of forest management on watershed basis are examined.

К e y w o r d s : watershed, forest coverage, final harvest, water runoff, flooding, soil erosion.

Олийник В. С.

НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ПОВЫШЕНИЯ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ ГОРНЫХ ЛЕСОВ КАРПАТ

Прикарпатский национальный университет им. В. Стефаника

Предложена система мероприятий по усилению гидрологических и почвозащитных функций горных лесов Карпат. Рассмотрены особенности ведения лесного хозяйства по водосборному принципу.

К л ю ч е в ы е с л о в а : водосбор, лесистость, рубки главного пользования, сток воды, паводки, эрозия почвы.

Одержано редколегією 19.03.2010 р.

УДК 630*228.0

О. Г. ВАСИЛЕВСЬКИЙ *

**СТАН І ПРОДУКТИВНІСТЬ ДУБОВО-ЯЛИНОВИХ КУЛЬТУР У СТРУКТУРІ
ЛІСОВОГО ФОНДУ ДЕРЖАВНИХ ЛІСОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ
ВІННИЧЧИНИ**

Державне підприємство "Вінницька лісова науково-дослідна станція" УкрНДЛГА

Наведено особливості формування дубово-ялинових насаджень в умовах Вінниччини. Досліджено стан, продуктивність і особливості розвитку лісостанів за участю дуба та ялини.

Ключові слова: лісорослинні умови, дубово-ялинові культури, стан, продуктивність.

Лісокультурна справа на Поділлі має багату історію та значною мірою пов'язана з особливостями ведення лісового господарства й існуючими лісокультурними традиціями. Лісові культури змішаного типу, до якого належать дубово-ялинові насадження у свіжих грабових дібровах, представлені деревними породами з різними біолого-екологічними особливостями. У зв'язку із цим розвиток таких лісостанів відбувається за рахунок міжвидової конкуренції [9 – 11].

У досліджуваних дубово-ялинових культурах Поділля ялина є інтродукованою деревною породою. Ріст і розвиток лісових культур із деревних порід, які ростуть поза межами їх ареалу, мають певні особливості. Складність вирощування дубово-ялинових культур у регіоні пов'язана з відсутністю чітких відомостей стосовно особливостей росту й розвитку ялини (яка є інтродукованим видом), значного експериментального матеріалу стосовно особливостей взаємодії дуба та ялини у лісових культурах, чітко розроблених схем, а також – спонтанністю проведення доглядів за деревними породами у межах господарств [4, 7, 11, 16].

На ріст і розвиток дубово-ялинових культур насамперед впливають лісорослинні умови регіону, які формуються під впливом кліматичних і ґрунтово-гідрологічних умов [15]. Згідно з лісотипологічним районуванням Поділля належить до областей вологого помірного клімату та свіжого помірного клімату, Полісько-Прикарпатського та Дніпровського районів свіжих і вологих дібров.

За лісорослинним районуванням Вінницька область розташована у західній частині Лісостепу. За лісотипологічним районуванням територія області належить до двох лісотипологічних областей: східна частина – до області свіжого груду, а західна – вологого груду. Свіжі грабові діброви займають площу близько 173,6 тис. га (86,1 %). Серед суборевих типів переважають свіжі й вологни грабові судіброви, площі яких становлять 6,3 і 3,9 тис. га (3,1 і 2,0 % відповідно). Решта типів лісу представлені незначними площами та не є характерними для регіону.

У свіжих і вологих дібровах умови є оптимальними або близькими до них для успішного росту більшості деревних порід. У дібровах формуються змішані складні насадження з домінуванням дуба та ясена у першому ярусі, граба, кленів, липи – у другому. Таким насадженням притаманні висока біологічна стійкість і продуктивність. Водночас у таких умовах створюються складні взаємозв'язки між деревними породами у ході їх росту та розвитку. Тому для ефективного вирощування лісових культур, у тому числі дубово-ялинових, потрібне врахування біологічних, екологічних і лісівничих особливостей деревних порід та їх взаємодії при сумісному вирощування.

У сухих суборевих і дібровних типах лісу насадження з переважанням ялини відсутні. Незначні площі насаджень із переважанням ялини європейської створені в умовах сухих сугрудів. Поряд із дубом звичайним незначні площі ялинових насаджень створені в умовах свіжих і вологих грабово-дубових сугрудів, свіжих і вологих грабових сугрудів із дубом скельним. Найбільші площі дубових насаджень створені у свіжих грудях, зокрема у свіжих грабових дібровах. Частка насаджень із ялиною у складі у цих типах лісу в межах Вінницької

* © О. Г. Василевський, 2010

області становить близько 80 %. Значно менші площі зайняті дубовим насадженнями у решті типів лісу.

Загальна площа дубово-ялинових культур, створених у державних лісгосподарських підприємствах Вінниччини, сягає 11584,6 га (табл. 1).

Таблиця 1

Площа та сумарні запаси штучних насаджень за участю дуба та ялини у розрізі державних лісгосподарських підприємств, що входять до сфери управління Держкомлісгоспу України у Вінницькій області (станом на 1.01.2010 р.)

Державне підприємство	Насадження з переважанням				Разом дубово-ялинових культур		
	дуба звичайного		ялини європейської		площа, га	запас, тис. м ³	середній запас, м ³ /га
	площа, га	запас, тис. м ³	площа, га	запас, тис. м ³			
Бершадське ЛГ	206,8	15,03	61,0	17,26	267,8	32,29	121
Вінницьке ЛГ	1937,8	390,43	326,1	106,97	2263,9	497,40	220
Вінницька ЛНДС	88,4	17,18	20,9	3,00	109,3	20,18	185
Гайсинське ЛГ	699,6	127,27	160,5	36,31	860,1	163,58	190
Дашівське ДЛМЛГ	909,9	158,55	44,1	16,25	954,0	174,80	183
Жмеринське ЛГ	899,6	147,98	93,4	31,66	993,0	179,64	181
Іллінецьке ЛГ	2424,3	488,06	156,3	47,82	2580,6	533,88	207
Крижопільське ЛГ	394,9	90,52	15,0	3,97	409,9	94,49	231
Могилів-Подільське ЛГ	549,0	96,49	97,9	30,15	646,9	126,64	196
Тульчинське ЛМГ	760,3	112,92	94,4	30,48	854,7	143,40	168
Хмільницьке ЛГ	1457,0	202,28	98,2	26,14	1555,2	228,42	147
Чечельницьке ЛГ	86,4	5,39	2,8	0,07	89,2	5,46	61
Усього	10414,0	1852,1	1170,6	350,08	11584,6	2202,18	190

Загальний запас насаджень становить 2202,18 тис. м³, середній запас насаджень з участю дуба та ялини – 190 м³/га. Найвищі середні запаси деревостанів відмічені у ДП "Крижопільське ЛГ", ДП "Вінницьке ЛГ", ДП "Іллінецьке ЛГ", найбільші площі дубово-ялинових культур – у ДП "Іллінецьке ЛГ", ДП "Вінницьке ЛГ" та ДП "Хмільницьке ЛГ". У цих підприємствах сконцентровані найбільші запаси таких деревостанів.

Загальний аналіз дубово-ялинових культур, створених у державних лісгосподарських підприємствах Вінницької області, свідчить, що найбільшу площу дубово-ялинових культур з переважанням дуба становлять молодняки (51 %), значно менші – середньовікові та пристиглі (30 і 17 % насадження відповідно). У дубово-ялинових культурах із переважанням ялини у складі середньовікові насадження займають 43 %, пристиглі – 32 %.

Нами визначено тенденцію до зниження частки головних лісоутворювальних порід у міро зростання віку таких лісостанів. Так, частка дуба у складі у середньому становить 2 – 3 одиниці, тобто є доволі низькою. Решту становлять ялина європейська та супутні породи. За умов домінування дуба у складі насаджень та наявності 2 – 3 одиниць ялини європейської доволі суттєва частка припадає на супутні породи. Це може бути зумовлене інтенсивними ростом і розвитком супутніх деревних порід, зокрема граба звичайного, ясена, кленів польового та гостролистого, липи дрібнолистої. Низька участь дуба у складі більшості насаджень дубово-ялинових культур указує на витіснення його іншими деревними породами. Так, якщо у насадженнях до 50 років максимальна частка дуба звичайного становить 4 – 6 одиниць, то у насадженнях віком понад 60 років – 1 – 5 одиниць. Подібні тенденції визначено також у лісостанах віком понад 60 років, що зумовлено зниженням біологічної стійкості ялини у таких лісорослинних умовах. Випадання із складу деревостанів основних лісоутворювальних порід призводить до значного зниження продуктивності цих лісостанів.

Як видно з табл. 2, у державних лісгосподарських підприємствах Вінницької області більшість лісових культур з переважанням дуба характеризуються середньою повнотою – 0,72 – 0,78 із часткою дуба у складі – 3 – 4 одиниці. Середній вік дубово-ялинових насаджень з переважанням дуба у складі коливається у межах 21 – 58 років. Найбільшим віком (понад

50 років) і найвищими середніми запасами (200 – 230 м³/га) характеризуються деревостани ДП "Вінницьке ЛГ" та ДП "Крижопільське ЛГ".

Таблиця 2

Середні таксаційні показники дубово-ялинових культур у розрізі державних лісгосподарських підприємств, що входять до сфери управління Держкомлісгоспу України у Вінницькій області (станом на 1.01.2010 р.)

Деревне підприємство	Насадження з переважанням							
	дуба				ялини			
	середні показники				середні показники			
	повнота	частка у складі	вік, років	запас, м ³ /га	повнота	частка у складі	вік, років	запас, м ³ /га
Бершадське ЛГ	0,74	3	42	73	0,76	5	47	283
Вінницьке ЛГ	0,73	4	58	201	0,70	6	61	328
Вінницька ЛНДС	0,78	4	40	194	0,77	4	42	144
Гайсинське ЛГ	0,73	3	35	174	0,71	6	66	368
Дашівське ЛМГ	0,75	3	40	182	0,72	4	56	226
Жмеринське ЛГ	0,72	3	38	164	0,70	6	70	339
Іллінецьке ЛГ	0,75	4	41	201	0,68	5	63	306
Крижопільське ЛГ	0,72	4	57	229	0,55	6	55	265
Могилів-Подільське ЛГ	0,75	3	43	175	0,86	5	53	308
Тульчинське ЛМГ	0,72	3	26	149	0,77	5	53	323
Хмільницьке ЛГ	0,75	3	32	139	0,74	5	51	266
Чечельницьке ЛГ	0,76	3	21	62	0,65	3	24	25
Усього	0,74	3	43	178	0,72	5	57	299

Дубово-ялинові насадження з переважанням ялини у складі характеризуються ширшим діапазоном повнот (0,55 – 0,86). Високою повнотою характеризуються такі деревостани ДП "Могилів-Подільське ЛГ". Частка ялини у складі лісостанів коливається у межах 3 – 6 одиниць і є найвищою у насадженнях ДП "Вінницьке ЛГ", ДП "Гайсинське ЛГ", ДП "Жмеринське ЛГ", ДП "Крижопільське ЛГ". Вік ялини у дубово-ялинових насадженнях переважно становить 24 – 70 років. Деревостани найстаршого віку зосереджені у ДП "Жмеринське ЛГ", ДП "Гайсинське ЛГ", ДП "Іллінецьке ЛГ". Насадження цих підприємств характеризуються також найвищими запасами (330 – 370 м³/га).

Найбільші площі дубово-ялинових насаджень із переважанням дуба у складі представляють II, III і V класи віку (табл. 3). Площа таких деревостанів становить 1648,7; 1539,4 і 1938,9 га відповідно, а частка дуба у них – 3 – 4 одиниці. Найбільші площі насаджень із переважанням ялини у складі належать до V, VII і VIII класів віку (399,8; 114,1 і 262,8 га відповідно). Частка ялини у складі цих насаджень становить 5 одиниць. Останніми десятиріччями до складу дубово-ялинових культур ялину почали вводити більш обмежено. Так, частка ялини у складі цих культур не перевищувала 1 – 3 одиниць. Збільшення частки ялини у складі дубово-ялинових насаджень із віком також зумовлене інтенсивнішим ростом і розвитком ялини та пригніченням дуба. Середня площа дубово-ялинових культур із переважанням ялини європейської за класами віку становить 1,6 га. Найбільшими за середньою площею створених культур є дубово-ялинові насадження I, X, VIII і III класів віку (середня площа ділянок сягає 2,7; 2,6; 2,5 і 2,0 га відповідно).

Середня повнота лісових культур із переважанням дуба у складі становить 0,74, з переважанням ялини – 0,72. Визначено загальні тенденції щодо зниження повноти лісостанів із віком, особливо у віці понад 60 років (рис. 3).

Наявні лісові культури з участю дуба та ялини у Вінницькому лісництві ДП "Вінницьке ЛГ" повністю відбивають динаміку й тенденції їх створення та вирощування загалом у регіоні. Тому нами були досліджені усі лісові культури з участю цих порід. Характеристику дубово-ялинових культур у розрізі класів віку, створених у лісових масивах лісництва, наведено у табл. 4.

Таблиця 3

Характеристика дубово-ялинових культур у розрізі класів віку державних лісгосподарських підприємств, що входять до сфери управління Держкомлісгоспу України у Вінницькій області (станом на 1.01.2010 р.)

Вік, років	Середній вік, років		Загальна площа, га		Частка порід у складі		Повнота	
	дуб	ялина	дуб	ялина	дуб	ялина	дуб	ялина
0 – 10	9	9	1015,3	29,8	3	3	0,72	0,68
11 – 20	15	17	1648,7	22,6	3	3	0,75	0,75
21 – 30	24	23	1539,4	53,8	3	4	0,76	0,76
31 – 40	36	38	1064,2	62,2	3	6	0,77	0,73
41 – 50	46	44	1938,9	399,8	4	5	0,76	0,76
51 – 60	55	55	1178,3	99,9	4	5	0,75	0,72
61 – 70	66	66	492,4	114,1	4	5	0,72	0,72
71 – 80	74	75	1301,8	262,8	3	5	0,69	0,68
81 – 90	85	84	94,0	44,1	4	5	0,67	0,63
91 – 100	96	94	74,2	71,4	3	3	0,67	0,58
101 – 110	103	105	20,9	9,2	3	5	0,66	0,64
111 – 120	114	114	28,7	0,9	4	3	0,59	0,63
121 – 130	124	–	17,2	–	3	4	0,60	–
Усього	–	–	10414,0	1170,6	3	5	0,74	0,72

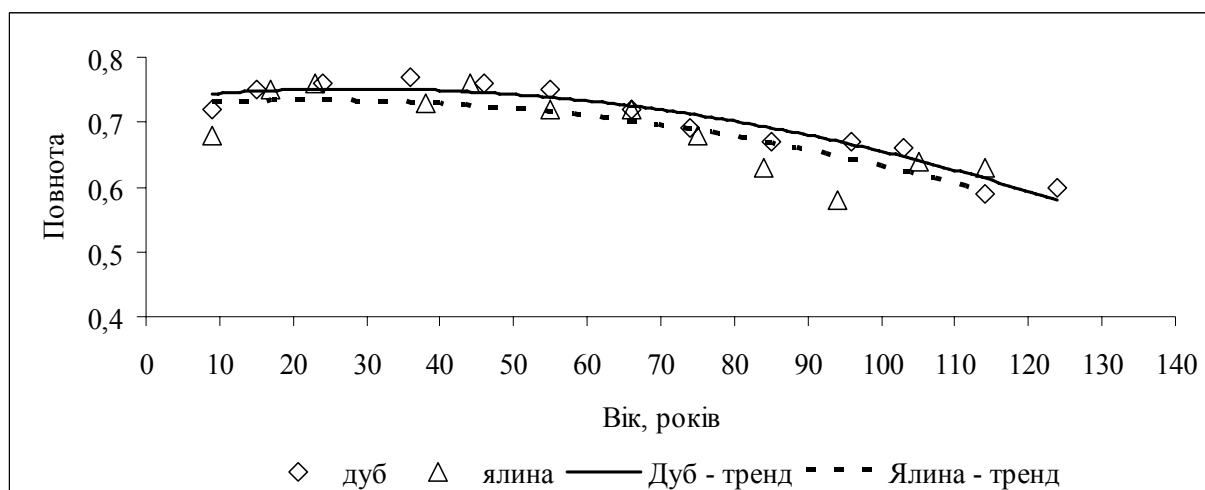


Рис. 1 – Динаміка повноти дубово-ялинових культур із переважанням дуба та ялини у складі насаджень державних лісгосподарських підприємств Вінницького ОУЛМГ:

(дуб: $y = -2E-05x^2 + 0,0011x + 0,7355$; $R^2 = 0,92$; ялина: $y = -2E-05x^2 + 0,0007x + 0,7249$; $R^2 = 0,66$)

За даними табл. 4, площа створених дубово-ялинових культур у господарстві становить 241 га. Середня площа створених культур у кожному наступному десятилітті становить близько 21 га. Середня висота лісових культур становить близько 20,0 м, діаметр – 24,8 см, запас – 256 м³. Найбільші площі дубово-ялинових культур припадають на III, VI і VIII класи віку (54,0; 34,6 і 69,0 га відповідно). Це свідчить, що великі площі культур з участю дуба та ялини були створені у 1927 – 1987 рр., максимальні (близько 69 га) – протягом 1927 – 1937 рр. У окремі десятиліття площа створюваних таких культур була незначною й інколи не перевищувала 4 – 5 га. Упродовж останнього десятиліття створено 32,9 га дубово-ялинових культур, що перевищує середню площу створюваних культур за десятиліттями.

Аналіз створених дубово-ялинових культур у розрізі вікових груп і часток порід у складі дає можливість виявити особливості зміни їх продуктивності. Динаміку модальних запасів дубово-ялинових насаджень наведено на рис. 2.

З рис. 2 помітно значне зростання продуктивності дубово-ялинових лісостанів до VIII класу віку. Після цього періоду продуктивність деревостанів суттєво знижується. Це пов'я-

зане не лише з особливостями росту деревних порід, але й зі стійкістю ялини в умовах Поділля.

Таблиця 4

Характеристика у розрізі класів віку дубово-ялинових культур, створених у лісових масивах ДП "Вінницьке ЛГ", Вінницьке лісництво

Вік, років	Площа, га	Середній склад	Висота, м			Діаметр, см			Бонітет	Запас, м ³		
			середня	максимальна	мінімальна	середній	максимальний	мінімальний		середній	максимальний	мінімальний
0 – 10	8,8	5Дз2Яле3Гз	1,26	1,5	1	2	2	2	II	3,1	4	2
11 – 20	32,9	4Дз1Яле5Гз	4,5	5	3	4,8	7	3	II	22	29	8
21 – 30	54	4Дз2Яле4Гз	8,3	10	7	8,2	10	6	I,8	56,4	69	34
31 – 40	12	5Дз3Яле2Гз	13,8	15	12	16	14	18	I,2	122	136	100
41 – 50	9,4	3Дз6Яле+Гз	17,8	19	16	17,5	18	16	I	207	301	153
51 – 60	34,6	7Дз2Яле1Гз	20,3	21	20	22,7	24	22	I	264	271	250
61 – 70	5,9	6Дз3Яле1Гз	23,6	27	21	25,7	34	20	Ia	350	493	241
71 – 80	69	5Дз5Яле+Гз	27,1	28	25	29,6	32	28	Ia	469	565	350
81 – 90	4,1	5Дз3Яле2Гз	26	26	26	30	32	28	I	313	333	293
91 – 100	6,5	6Дз2Яле2Гз	25	26	24	31,3	36	28	I,7	356	414	325
101 – 110	2,9	6Дз2Яле2Гз	26	28	23	36,3	40	32	I,8	336	369	296
121 – 140	0,9	3Дз3Яле4Гз	25	25	25	48	48	48	III	344	344	344
Усього	241	4Дз3Яле3Гз	19,9	–	–	24,8	–	–	I,5	256	–	–

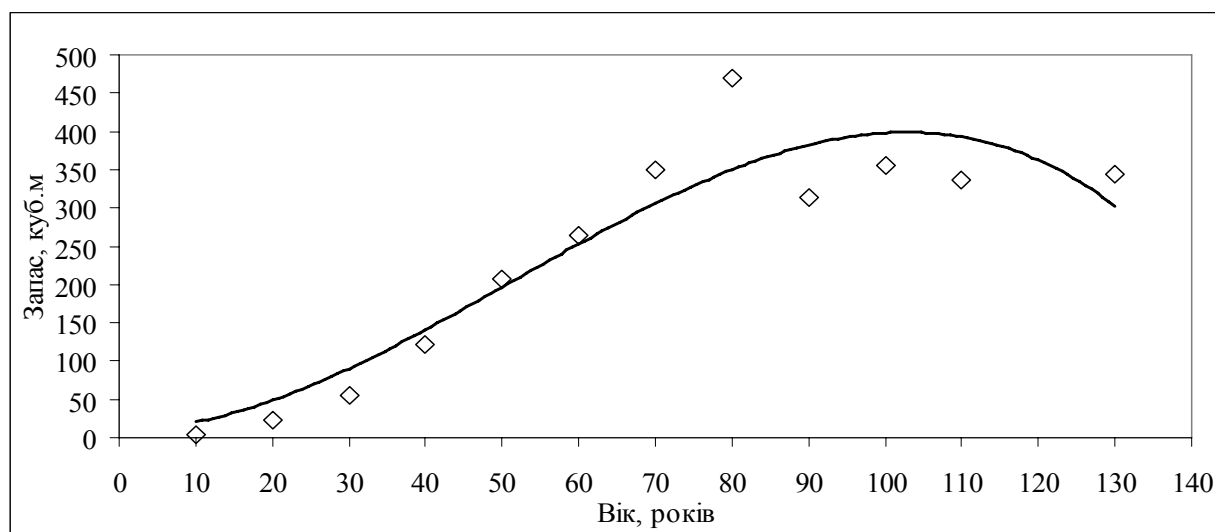


Рис. 2 – Динаміка модальних запасів лісових культур за участю дуба та ялини (ДП "Вінницьке ЛГ", Вінницьке лісництво; $y = -0,001x^3 + 0,1588x^2 - 1,5404x + 10$; $R^2 = 0,91$)

Відомо, що у середньовікових насадженнях продуктивність ялини є доволі високою, що призводить до значного пригнічення дуба звичайного. Проте, внаслідок низької біологічної стійкості ялини у цьому віці відбуваються погіршення її стану та всихання. Внаслідок цього загальна продуктивність лісостанів помітно знижується. Так, якщо у віці 70 – 80 років середній запас деревостанів може становити 370 – 380 м³, то у віці 100 – 110 років – лише 320 – 300 м³. У міру збільшення віку таких деревостанів їх середній запас знижується до 250 м³.

Висновки. Дубово-ялинові культури створені переважно в умовах свіжих грабових дібров Поділля. Схема садіння, як і участь ялини у складі насаджень, протягом останніх 50 років суттєво змінювалися, зокрема зменшувалася участь ялини. Найбільшу площу дубово-ялинових культур із переважанням дуба становлять молодняки (загальна площа – 51 %).

Значно менші площі займають середньовікові та пристиглі деревостани (30 та 17 %). Найбільшу площу дубово-ялинових культур із переважанням ялини у складі займають середньовікові насадження (43 %), дещо меншу – пристиглі (32 %). Середня повнота дубово-ялинових культур коливається у межах 0,59 – 0,77. Виявлено тенденцію до зниження повноти із віком (від 0,72 – 0,77 до 0,59 – 0,69), випадання дуба та ялини із складу насаджень і зниження загальних запасів деревостанів у віці понад 80 років.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Байтала В. Д. Лісівничі перехрестя / В. Д. Байтала. – Х. : Прапор, 2005. – 168 с.
2. Басун П. А. О повышении продуктивности насаждений путем ввода в культуры ели обыкновенной / П. А. Басун // Лесоводство и агролесомелиорация. – К.: Урожай, 1965. – Вып. 2. – С. 113 – 117.
3. Білоус В. І. Продуктивність чистих та змішаних культур дуба на Поділлі // Ліси Хмельниччини та їх народногосподарське значення / В. І. Білоус. – Л.: Каменяр, 1974. – С. 56 – 81.
4. Бондар А. О. Ефективність використання шпилькових порід в лісових культурах Поділля / А. О. Бондар – Вінниця, 1996. – 27 с.
5. Бондар А. О. Формування лісових насаджень у дібровах Поділля / А. О. Бондар, М. І. Гордієнко. – К.: Урожай, 2006. – 336 с.
6. Василевський О. Г. Особливості створення та динаміка складу дубово-ялинових культур на Поділлі / О. Г. Василевський // Науковий вісник: Збірник науково-технічних праць. – Львів: НЛТУ, 2008. – Вип. 18.10. – С. 27 – 33.
7. Взаимодействие и жизнеспособность ели и дуба в условиях свежих дубрав Лесостепи Украины / П. С. Пастернак, Н. В. Чернявский, А. П. Богомолов, В. А. Игнатенко // Лесоводство и агролесомелиорация. – К.: Урожай, 1982. – Вып. 62. – С. 20 – 24.
8. Гордієнко І. І. Взаємовплив ялини та дуба / І. І. Гордієнко. – К.: Наук. думка, 1967. – 67 с.
9. Гордієнко І. І. Швидкорослі культури ялини / І. І. Гордієнко // Праці Інституту лісівництва. – К.: Вид-во АН УРСР. – 1953. – Вип. 5. – С. 147 – 156.
10. Гордієнко М. І. Лісові насадження Вінниччини / М. І. Гордієнко, А. О. Бондар, Г. Т. Криницький, П. І. Лакида, В. П. Ткач. – К.: Урожай, 2006. – 248 с.
11. Дебринюк Ю. М. Оптимізація схем змішування при вирощуванні високопродуктивних культур дуба звичайного за участю шпилькових порід. Практичні рекомендації / Ю. М. Дебринюк, М. І. Калінін. – Х.: УкрНДЦЛГА, 1991. – 56 с.
12. Дебринюк Ю. М. Лісові культури рівнинної частини західного регіону України : Навчальний посібник для ВНЗ / Ю. М. Дебринюк. – Львів : Світ, 1993 – 296 с.
13. Лавриненко Д. Д. Типи лесных культур для Украины / Д. Д. Лавриненко, А. М. Флоровский, А. К. Ковалевский. – К.: Изд-во АН УССР, 1956. – 287 с.
14. Мойко М. Д. Влияние лесокультурных мероприятий на повышение продуктивности дубрав на Подолии: Автореф. канд. дис. / М. Д. Мойко. – Л.: ЛТА, 1966. – 21 с.
15. Остапенко Б. Ф. Лісова типологія. Ч. 2 / Б. Ф. Остапенко, В. П. Ткач. – Х.: Майдан, 2002. – 204 с.
16. Пастернак П. С. Взаимодействие и жизнеспособность ели и дуба в условиях свежих дубрав Лесосеппи Украины / П. С. Пастернак, Н. В. Чернявский, А. П. Богомолов, В. А. Игнатенко // Лесоводство и агролесомелиорация. – Х.: 1982. – Вып. 6. – С. 20 – 24.

Vasylevsky O. G.

CHARACTERISTIC OF CONDITION AND PRODUCTIVITY OF OAK-SPRUCE STANDS IN THE STATE FOREST ENTERPRISES OF VINNITSYA REGION

State Enterprise "Vinnitsa Forest Research Station" of URIFFM

Peculiarities of formation of oak-spruce stands in Vinnitsya region are presented. Condition, productivity and peculiarities of development of oak-spruce forest stands are investigated.

К е у w o r d s : forest site conditions, oak-spruce stands, condition, forest productivity.

Василевский О. Г.

ХАРАКТЕРИСТИКА СОСТОЯНИЯ И ПРОДУКТИВНОСТИ ДУБОВО-ЕЛОВЫХ КУЛЬТУР В СТРУКТУРЕ ЛЕСНОГО ФОНДА ГОСУДАРСТВЕННЫХ ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ВИННИЧЧИНЫ

Государственное предприятие "Винницкая лесная научно-исследовательская станция" УкрНИИЛХА

Приведены особенности формирования дубово-еловых культур в условиях Винниччины. Исследованы состояние, продуктивность и особенности развития древостоев при участии дуба и ели.

К л ю ч е в ы е с л о в а : лесорастительные условия, дубово-еловые культуры, состояние, продуктивность.

Одержано редколегією 19.03.2010 р.

УДК 630.182.21

Г. А. КУЛИДЖАНЯН *

СУКЦЕССИОННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ НА ВЫРУБКАХ БУКА ВОСТОЧНОГО

Институт ботаники НАН Республики Армения

В 1990-ых годах леса общины Одзун Лорийской области вырубали сплошными рубками. В 2007 – 2008 гг. проведен анализ лесоводственных показателей доминирующих пород (бука восточного, дуба крупнопыльникового, граба кавказского) и сукцессионных процессов, которые сравнивали с результатами таксации 1988 года. Установлено, что в результате сплошных рубок по всей территории в целом уменьшились площадь, средний возраст, полнота, годовой прирост и общий запас древесины. Это сопровождалось сменой пород, что выражалась в увеличении площади и таксационных показателей граба кавказского, а также включении осины в состав древостоя. Смена пород происходила за счет бука и дуба, доля которых за 20 лет в древостоях значительно сократилась.

К л ю ч е в ы е с л о в а : доминирующие породы, сплошные рубки, таксационные показатели, сукцессионные изменения.

Известно, что сукцессия – это последовательная смена экосистем, преемственно возникающих на определенном участке земной поверхности. Обычно сукцессия происходит под влиянием процессов внутреннего развития сообществ, их взаимодействия с окружающей средой. Если классифицировать сукцессии на основе протекающих процессов, то можно выделить две основные группы – эндогенные и экзогенные [4]. Эндогенные сукцессии происходят в результате функционирования сообществ, обусловлены внутренними причинами, несбалансированным обменом энергии и веществ внутри биогеоценоза. Экзогенные сукцессии могут иметь место в сравнительно коротком промежутке времени и происходят в результате внешнего воздействия, в том числе антропогенного. Влияние последнего на леса Республики Армения было особенно интенсивным в 1990-ых годах, когда огромные лесные массивы вырубали бессистемно и бесконтрольно.

Антропогенный пресс был особенно сильным в лесах, расположенных в окрестностях общины Одзун Лорийской области Армении, которые являются типичным примером изменения биоразнообразия вследствие сплошных рубок.

Целью исследования было определение закономерностей изменения площади, породного состава и таксационных показателей насаждений господствующих видов древесных пород на вырубках бука восточного.

Указанные леса входят в состав Туманянского лесничества Лалварского лесхоза. В ходе сплошных рубок 1990-ых годов были полностью вырублены леса на общей площади 93,5 га (в отдельных участках до полноты 0,1 – 0,2). На площади 73,2 га, в основном на 30 – 50-летних пнях, сформировались порослевые, в большинстве случаев смешанные молодые древостои. Остальные 20,3 га занимали букняки, возраст которых превышал 80 лет. После рубок на этом участке возобновление либо отсутствовало, либо поросль на отдельных пнях характеризовалась незначительным текущим приростом и низкой жизнеспособностью (рис. 1).

В 2007 – 2008 гг. нами проводились полевые исследования, в ходе которых были проанализированы материалы инвентаризации и таксации леса 1988 и 2007 годов. Учитывая то обстоятельство, что в составе древостоев региона бук восточный был господствующим или лесообразующим видом [2], для полной иллюстрации сукцессионных изменений мы изучали также современное состояние других основных пород, сопоставляя полученные данные с результатами таксации 1988 г. Результаты наших исследований и материалы таксации 1988 и 2007 гг. в разрезе разных высот над уровнем моря (от нижней границы леса на высоте 1200 м ВНУМ, средней – 1200 – 1600 м до верхней границы – 1600 м и выше) представлены в табл. 1.

По сравнению с 1988 годом, в 2007 г. имели место определенные изменения в древостоях господствующих пород (табл. 1).

* Г. А. Кулиджанян, 2010



Рис. – Порослеве возобновление бука восточного на вырубке

Только площади сосны кавказской не претерпевали изменений, т. е. не подвергались антропогенному прессу (см. табл. 1). Леса этой породы были в основном (72 % от общей площади) расположены на высоте 1400 – 1600 м ВНУМ. Этот вид в Северной Армении приурочен к более высоким местам произрастания [1, 9], с чем согласуются также полученные нами данные.

Таблиця 1

Изменение площадей лесов господствующих лесных пород с высотой над уровнем моря

Господствующая порода	Высота над уровнем моря, м									
	до 1200		1201 – 1400		1401 – 1600		выше 1600		всего	
	1988	2007	1988	2007	1988	2007	1988	2007	1988	2007
	Площадь, га									
Сосна кавказская	–	–	4,6	4,6	12,2	12,2	–	–	16,8	16,8
Дуб семенной*	4,2	–	26,4	8,8	41,5	28,2	21,2	18,8	93,3	55,8
Дуб порослевой*	–	–	–	0,8	–	1,1	–	–	–	1,9
Бук семенной**	3,5	–	36,0	10,7	69,1	38,3	79,8	74,0	188,4	123,0
Бук порослевой**	–	–	–	20,1	–	25,1	–	4,8	–	50,0
Граб семенной***	12,7	8,7	24,0	32,9	36,8	41,0	10,1	12,7	83,6	95,3
Граб порослевой***	–	4,2	–	7,3	–	9,8	–	–	–	21,3
Ясень	–	–	1,2	–	0,9	0,9	–	–	2,1	0,9
Клен	–	–	2,2	1,6	7,5	7,0	–	–	9,7	8,6

Примечание: * – дуб крупнопыльниковый; ** – бук восточный; *** – граб кавказский.

Основные изменения занимаемой площади происходили у остальных лесообразующих пород. Выявлено, что в результате бессистемных рубок площадь леса с доминированием дуба крупнопыльникового в течение 20 лет сократилась на 40 % (37,5 га). При этом на 10,4 % площади последнего формировались молодые (14 – 15-летние) порослевые древостои дуба крупнопыльникового и граба кавказского, лес на 26,7 % вырубленной площади абсолютно не возобновился, на 44 % – превратился в редины (полнота 0,1 – 0,2), а на 18,9 % площади происходила смена дуба крупнопыльникового грабом кавказским.

Не менее существенные изменения имели место в площади лесов с преобладанием бука восточного – вследствие сплошных рубок она уменьшилась на 34,7 % (65,4 га). На подавляющей части этой площади (76,4 %) сформировались 14 – 15 летние порослевые древостои бука восточного, тогда как аналогичные древостои граба кавказского составляли всего 2 %. Леса на намного меньшей площади, чем леса с преобладанием дуба крупнопыльникового, превратилась в антропогенные редины полнотой 0,1 – 0,2 (8,5 %). Совсем не восстановились леса на 6,1 % площади, а лишь на 7 % площади произошла смена пород с возрастанием доли граба кавказского. По нашему мнению, различия в площади и составе пород между лесами с доминированием дуба крупнопыльникового и бука восточного существовали изначально, что видно из данных таксации 1988 г. Это объясняется рядом причин. Во-первых, показано [6, 8], что в горных странах крупные семена древесных пород (в том числе бука восточного) с помощью атмосферных осадков скатываются в нижние части склона и прорастая формируют древостои.

В наших условиях вырубки бука восточного были расположены ниже букняков, не подвергнувшись антропогенному воздействию и к тому же занимающих сравнительно большую площадь (79,8 га в 1988 и 74 га в 2007 гг. на высоте свыше 1600 м). Это способствовало поступлению семян в нижнюю часть склона (1200 – 1400 и 1400 – 1600 м ВНУМ) и созданию более или менее полного букового леса.

Во вторых, по данным ряда авторов [5, 8], плоды дуба крупнопыльникового сильно поражаются плодояркой, что отрицательно сказывается на его возобновлении. Такое явление отмечается также в лесах общины Одзун. Низкая устойчивость плодов дуба крупнопыльникового к зимним морозам также отрицательно влияет на успешность его возобновления.

В исследуемый период площади граба кавказского по сравнению с данными таксации 1988 г. увеличились на 11,7 га, или на 14 % за счет его распространения в древостоях с преобладанием бука восточного и дуба крупнопольничкового. Что касается 21,3 га молодого древостоя граба кавказского порослевого происхождения, то его формирование опять-таки является результатом сплошных рубок: на 3,3 га в лесах с преобладанием бука восточного и дуба крупнопольничкового и на 18 га в насаждениях самого граба кавказского.

Еще в исследованиях, проведенных в 1950-ых годах в Северной Армении [8 – 10], показано, что граб кавказский, благодаря интенсивному порослеобразованию и семеношению, быстро занимает вырубки лесов бука восточного и дуба крупнопольничкового. Этот процесс отмечен и в наших исследованиях – граб кавказский, благодаря интенсивному порослеобразованию и семеношению, быстро занял вырубки лесов бука восточного и дуба крупнопольничкового, что привело к увеличению площади его древостоев семенного происхождения. Площадь грабовых древостоев порослевого происхождения в некоторой степени расширилась за счет вырубки букняков и дубняков.

В нижнем поясе древостой с доминированием бука восточного и дуба грузинского полностью вырублены и не восстановились.

Последствия сплошных рубок оказались более значительными на высоте до 1400 и 1401 – 1600 м ВНУМ. В первом случае площадь высокоствольных букняков сократилась в 3,7, а дубняков семенного происхождения – в 3,5 раза. На высоте 1400 – 1600 м ВНУМ такое сокращение составляло 1,8 и 1,5 раза, а в верхнем поясе леса доходило до 7,3 и 11,4 % соответственно.

Из этих цифр становится ясным, что наиболее сильно вырубали древостой бука восточного и дуба крупнопольничкового на участках, где экологические условия способствовали их росту и формированию большего объема древесины, – крутизна склона 20 – 25°, проложенные в лесу дороги, а также близкое расположение к населенному пункту Одзун. Последнее обстоятельство считается важным в практике лесоэксплуатации, тем более в случае сплошных безконтрольных рубок [3].

В ходе сплошных рубок вырубали также представителей второго яруса древостоя, в результате чего площадь лесов этих пород также сократилась.

Происходящие в последние два десятилетия изменения в исследуемых лесных сообществах отразились на основных таксационных показателях отдельных видов древесных пород (табл. 2). Вследствие проведения сплошных рубок средний возраст древостоев с доминированием бука восточного вместо увеличения примерно на 20 лет, наоборот, уменьшался на 2 года, средняя полнота снизилась на 0,05, а класс бонитета – на 0,2 единицы.

Одновременно с изменением показателей лесообразующих пород происходили заметные изменения в составе древостоев, что фактически отражает сукцессионные процессы. В отношении бука восточного это выражалось в том, что по сравнению с данными таксации 1988 г. через 20 лет в составе древостоя его доля снижалась на 0,6 единицы, доля дуба крупнопольничкового – на 0,6 единицы. Ясень обыкновенный выпал из состава полностью, тогда как доля граба кавказского увеличилась на 1,3 единицы. Эти данные свидетельствуют о процессах смены пород в древостоях с преобладанием бука восточного, причиной которой являются сплошные рубки. Возникшие после них порослевые древостой характеризуются более низкими таксационными показателями, а в их составе появлялась осина. Как известно, эта порода светолюбивая и интенсивно распространяется корневой порослью [4], чему способствуют сплошные рубки букняков и увеличение освещенности (в этих древостоях нами отмечены отдельные экземпляры других светолюбивых пород – березы Литвинова, боярышника и т. д.).

Современное состояние древостоев более выразительно представлено в показателях, характеризующих продуктивность. Так в букняках семенного происхождения в 2007 г. по сравнению с данными 1988 г. средний запас древесины на 1 га уменьшился на 15,3 %, а средний годовой прирост – на 13,3 %. Фактически, по нашим расчетам, в последние 20 лет в

условиях нормального лесопользования вместо 40,8 м³ прироста на 1 га имело место его уменьшение на 30 м³, а по всей исследуемой территории только в букняках общие потери древесины за 20 лет составили примерно 24000 м³.

Таблица 2

Основные показатели оценки господствующих видов древесных пород

Господствующая порода	Годы исследования	Площадь, га	Запас, м ³	Возраст, лет	Бонитет	Полнота
1	2	3	4	5	6	7
Сосна кавказская	1988	16,8	1109	19	I-8	0,80
	2007	16,8	2066	34	I-8	0,73
Дуб крупнопыльниковый (семенной)	1988	93,3	14275	82	III-5	0,56
	2007	55,8	6417	82	III-6	0,51
Дуб крупнопыльниковый (порослевой)	2007	1,9	42	14	IV-1	0,55
Бук восточный (семенной)	1988	188,4	36926	96	III-1	0,55
	2007	123,0	20418	94	III-3	0,50
Бук восточный (порослевой)	2007	50,0	2000	14	III-9	0,79
Граб кавказский (семенной)	1988	83,6	5852	39	III-6	0,55
	2007	95,3	7433	44	III-6	0,53
Граб кавказский (порослевой)	2007	21,3	724	14	IV-2	0,72
Ясень обыкновенный	1988	2,1	76	16	III-0	0,62
	2007	0,9	54	35	III-0	0,60
Клен полевой	1988	9,7	242	16	III-4	0,52
	2007	8,6	344	35	III-4	0,44
Средние показатели	1988	393,9	58480	85	III-2	0,55
	2007	373,6	39498	67	III-3	0,50

Продолж. табл. 2

Господствующая порода	Годы исследования	Средний запас м ³ /га	Среднегодовой прирост м ³ /га	Средний состав древостоя
1	2	8	9	10
Сосна кавказская	1988	66	3,47	9,1 сосна; 0,6 ясень; 0,3 клен
	2007	123	3,62	9,7 сосна; 0,2 ясень; 0,1 клен
Дуб крупнопыльниковый (семенной)	1988	153	1,86	7,6 дуб; 1,2 граб; 1 бук; 0,1 ясень; 0,1 клен
	2007	115	1,40	6,5 дуб; 3 граб; 0,4 бук; 0,1 осина
Дуб крупнопыльниковый (порослевой)	2007	22	1,57	4,9 дуб; 3,7 граб; 0,8 бук; 0,3 ясень; 0,3 осина
Бук восточный (семенной)	1988	196	2,04	7,7 бук; 1,2 дуб; 0,8 граб; 0,2 клен; 0,1 ясень
	2007	166	1,77	7,1 бук; 2,1 граб; 0,6 дуб; 0,2 клен
Бук восточный (порослевой)	2007	40	2,85	5,9 бук; 3,1 граб; 0,5 осина; 0,3 ясень; 0,1 клен; 0,1 дуб
Граб кавказский (семенной)	1988	70	1,79	5,7 граб; 2,3 дуб; 1,1 бук; 0,7 ясень; 0,3 клен
	2007	78	1,77	6,8 граб; 1,6 дуб; 0,9 бук; 0,5 ясень; 0,2 клен
Граб кавказский (порослевой)	2007	34	2,43	7 граб; 1,4 дуб; 1,2 бук; 0,2 клен
Ясень обыкновенный	1988	36	2,25	6,2 ясень; 3,8 сосна
	2007	60	1,71	6 ясень; 4 сосна
Клен полевой	1988	25	1,56	7 клен; 3 ясень
	2007	40	1,14	8 клен; 2 ясень
Средние показатели	1988	148,5	1,75	5,7 бук; 2,3 дуб; 1,1 граб; 0,4 сосна; 0,4 клен; 0,1 ясень
	2007	105,7	1,57	4,4 бук; 2,9 граб; 1,8 дуб; 0,4 сосна; 0,3 клен; 0,1 ясень; 0,1 осина

Антропогенный прессинг вызвал серьезные изменения в состоянии не только буковых, но и дубовых лесов. Средний возраст высокоствольных дубовых насаждений в течение 20 лет оставался на одном и том же уровне, что является следствием рубок огромного масштаба. При этом средняя полнота снизилась на 0,05 единиц, средний класс бонитета из 3,6 превратился в 3,7, средний запас древесины сократился на 38 м³/га, средний годовой прирост на 1 га – на 0,46 м³.

Влияние сплошных рубок на сукцессионные процессы выражалось в изменении состава семенных дубовых древостоев, в которых в 2007 г. по сравнению с 1988 годом доля дуба крупнопыльничкового сократилась на 1,1 единицы, бук восточного – на 0,6. Ясень обыкновенный и клен полевой (в 1988 г. – по 0,1 единицы) полностью выпали из состава лесов, а доля граба кавказского возросла с 1,2 до 3 единиц с одновременным появлением в древостое осины.

Фактически смена пород в этом случае выражалась в увеличении доли граба кавказского и появлении светолюбивой осины в древостое. Высокая способность граба кавказского к увеличению занимаемой площади и доли на вырубках с преобладанием бука восточного и дуба крупнопыльничкового привела к повышению таксационных показателей его древостоев.

Согласно нашим исследованиям, за истекшие 20 лет занимаемая площадь высокоствольных древостоев граба кавказского расширилась на 14 % (11,7 га), общий запас древесины возрос на 27 %, средний возраст – на 5 лет, средний запас древесины на 1 га – на 8 м³, а средняя полнота уменьшилась на 0,02 единицы.

Эти цифры, особенно данные изменения полноты, показывают, что граб кавказский не только был мало вырублен, но и увеличил свое участие в древостое за счет других пород (дуба крупнопыльничкового, бука восточного, ясеня обыкновенного, клена полевого). Это видно также по изменению состава древостоя, в котором вместо 5,6 граба – 2,3 дуба – 1,1 бука – 0,7 ясеня – 0,3 клена в 1988 г. было представлено в 2007 г. 6,8 граба – 1,6 дуба – 0,9 бука – 0,5 ясеня – 0,2 клена. В результате рубки отмеченных пород на площади 21,3 га сформировались порослевые 14-летние древостои граба кавказского с составом 7 граба – 12,4 дуба – 1,2 бука – 0,2 клена.

По всей исследуемой территории в целом средний возраст древостоя уменьшился на 15 лет, средняя полнота – на 0,04 единицы, средний годовой прирост – на 0,24 м³/га. При этом, вместо прежнего состава древостоя 5,7 бука – 2,3 дуба – 1,1 граба – 0,4 сосны – 0,4 клена – 0,1 ясеня в настоящее время имеем состав 4,4 бука – 2,7 граба – 1,8 дуба – 0,4 сосны – 0,3 клена – 0,1 ясеня – 0,1 осины.

Выводы. В результате сплошных бессистемных рубок лесных массивов общины Одзун имела место смена пород, которая проявлялась в увеличении занимаемой площади и удельного веса граба кавказского и появлении в древостое светолюбивой породы осины. Эти изменения произошли за счет бука восточного, дуба крупнопыльничкового, клена полевого и отразились на основных лесоводственных показателях насаждений преобладающих пород.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Варданыан Ж. А.* Дендрология / Ж. А. Варданыан. – Ереван: Изд. АСХА, 2005. – 237 с. (на арм. яз.)
2. *Казарян В. О.* Научные основы облесения и озеленения Армянской ССР / В. О. Казарян, Л. В. Арутюнян, П. А. Хувшудян, А. А. Григорян, А. М. Барсегян. – Ереван: Изд. АН Арм ССР. – 1974. – 347 с.
3. *Колданов В. Я.* Смена пород и лесовосстановление / В. Я. Колданов. – М.: Лесн. пром-сть, 1966. – 171 с.
4. Лесная энциклопедия. – М.: Советская энциклопедия, 1986. – 631 с.
5. *Мартirosян В. С.* Биоэкологические аспекты охраны и репродукции остаточных лесов Севанского бассейна: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук / В. С. Мартirosян. – Ереван, 2007. – 22 с.
6. *Махатадзе Л. Б.* Дубравы Армении / Л. Б. Махатадзе. – Ереван: Изд. АН Арм, ССР, 1957. – 327 с.
7. *Сукачев В. Н.* Дендрология с основами лесной геоботаники / В. Н. Сукачев. – Л.: Гослестехиздат, 1934. – 614 с.
8. *Ярошенко Г. Д.* Буковые леса Армении / Г. Д. Ярошенко. – Ереван: Изд. АН Арм ССР, 1962. – 220 с.

9. Ярошенко Г. Д. Смены растительного покрова Закавказья / Г. Д. Ярошенко. – М.-Л.: Изд. АН СССР, 1956. – 242 с.

10. Ярошенко Г. Д. Геоботаника // Г. Д. Ярошенко. – М.-Л.: Изд. АН СССР, 1961. – 474 с.

Ghulijanyan H. A.

SUCCESSIONAL CHANGES IN THE CLEAR-CUTS OF ORIENTAL BEECH

Institute of Botany, National Academy of Sciences of the Republic of Armenia

During 1990's forests of Odzun community in Lori region's have been felled. In 2007 analysis of forest indices of dominant tree species (Oriental beech, Caucasian oak, Caucasian hornbeam) and succession processes was carried out. Results of 1988 and 2008 inventory were compared. It was found that area, middle age, stand density, annual growth and total stock of timber decreased in result of total felling throughout the territory. This process was accompanied by the change of species composition, which was expressed by expansion of area and increase of size indices of Caucasian hornbeam, as well as addition of aspen in the stand composition. Species composition was changed at the expense of beech and oak, the part of which has considerably reduced over 20 years.

К е у w o r d s : dominant tree species, total felling, forest size indices, succession.

Кулиджанян Г. А.

СУКЦЕСІЙНІ ЗМІНИ НА ЗРУБАХ БУКА СХІДНОГО

Інститут ботаніки НАН Республіки Армєнія

У 1990-ті роки ліси общини Одзун Лорійської області вирубали суцільними рубками. У 2007 – 2008 рр. проведено аналіз лісівничих показників порід-домінантів (бука східного, дуба великопилякового, граба кавказького) і сукцесійних процесів порівняно з результатами таксації 1988 р. Установлено, що в результаті суцільних рубок на всій території загалом зменшилися площа, середній вік, повнота, річний приріст і загальний запас деревини. Це супроводжувалося зміною порід, що виявлялося у збільшенні площі й таксаційних показників граба кавказького, а також включенні осики до складу деревостану. Зміна порід відбувалася за рахунок бука і дуба, частка яких у деревостанах за 20 років помітно зменшилася.

К л ю ч о в і с л о в а : породи-домінанти, суцільні рубки, таксаційні показники, сукцесійні зміни.

E-mail: zikatar_center@yahoo.com

Одержано редколегією 19.03.2010 р.

УДК 630*231 (23)

В. О. ПАРАХОНЯК¹, М. М. ОГЛАБ'ЯК^{2*}

ШЛЯХИ ВІДТВОРЕННЯ ДУБОВИХ ЛІСІВ ПЕРЕДКАРПАТТЯ

1. Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника

2. Прикарпатський лісогосподарський коледж

Проведено аналіз багаторічних даних щодо створення високопродуктивних деревостанів у дубових формаціях лісів Передкарпаття з участю дуба звичайного, ялиці білої й явора. Охарактеризовано їх лісівничо-таксаційні показники, динаміку росту рослин в процесі онтогенезу й відбір дерев майбутнього.

Ключові слова: дубові формації, лісові культури, лісівничо-таксаційні показники, дерева майбутнього, дуб звичайний, ялиця біла, явір, ялина європейська.

Роль дубових лісів в умовах посиленого антропогенного впливу на довкілля Карпатського регіону, їх рекреаційне значення, висока ресурсна цінність, зростаючий дефіцит деревини, яка не має рівних серед аборигенних лісоутворювальних деревних порід, викликає підвищений інтерес до їх відтворення. Інтенсивне вирубання лісів у минулому та недостатня увага до збереження їх генофонду призвели до перетворення значної кількості площ дубових лісів Передкарпаття у смугу антропогенної трансформації біогеоценотичного покриву. Нині площа формації дуба звичайного в лісовому фонді Івано-Франківської області становить 74,1 тис. га. У судібровах і дубовах лісів ДП "Болехівське ЛГ" дуб звичайний росте на площі 2,2 тис. га і представлений ялицево-дубовими судібровами із фрагментами дубов, які переважно виявляються у рівнинних місцях до висоти 500 м н. р. м. на дерново-підзолистих ґрунтах [1]. У дубових лісах Передкарпаття існують сприятливі технологічні та економічні передумови для інтенсифікації ведення лісового господарства. Проте застосування суцільних рубань головного користування не сприяє їх природному відновленню лісів, оскільки більшість підросту дуба у процесі лісорозробок знищується. Це і є причиною відтворення дубових лісів шляхом створення лісових культур [2].

На виконання цільової програми "Діброва" лісівники Рахинського лісництва зазначеного лісгоспу протягом останніх 20-ти років (1987 – 2007) створили на зрубках високопродуктивні й біологічно-стійкі дубові насадження [3]. Під час опрацювання цієї програми проведено вивчення стану і структури існуючих дубових лісів на території лісництва, обґрунтовано способи вирощення садивного матеріалу, оптимальне співвідношення деревних порід у насадженнях і технологію їх вирощування у межах дубових формацій (табл. 1).

За двадцятирічний період у лісництві було створено 33,9 га лісів із дуба звичайного, ялиці білої, явора і частково бука лісового у судібровних (17,8 га) і дубових (16,1 га) типах лісу. Кількість садивних місць визначали залежно від наявності здорового підросту цінних деревних порід (4,0 – 6,2 тис.шт./га). Приживлюваність рослин становила в середньому 95 %. Сприятливі ґрунтово-кліматичні умови й відповідна організація праці дали змогу переводити в покриті лісом площу створені молоді насадження в установлені терміни (6 – 8 років).

Лісові культури на зрубках створювали з відстанню 1,5 – 0,7 м між рядами дуба звичайного, ялиці білої та явора. Це сприяло інтенсивному росту дуба у висоту за рахунок перерозподілу накопиченої органічної маси та зменшення інтенсивності росту за діаметром. За дубовими молодняками проводили інтенсивний агротехнічний догляд протягом чотирьох років сапанням і виполуванням злакових і осокових трав.

З метою встановлення оптимальних режимів вирощування дубових насаджень у передгірній зоні Карпатського регіону Прикарпатським лісогосподарським коледжем у 2007 році закладено п'ятисекційну постійну пробну площу (ППП) в молодняку дубової формації Рахинського лісництва ДП "Болехівське ЛГ" (квартал 110, виділ 2, вік 20 років, тип лісу – волога яворово-ялицева діброва) на площі 0,5 га (100 x 50 м). Одну із секцій (50 x 20 м) залишено для контролю без вирубання дерев, на решті чотирьох – вирубували між рядами

* © В. О. Парахоняк, М. М. Оглаб'як, 2010

ЛІСІВНИЦТВО І АГРОЛІСОМЕЛІОРАЦІЯ

Харків: УкрНДЛГА, 2010. – Вип. 117

головних деревних порід м'яколистяні породи й ліщину звичайну з інтенсивністю 30, 50, 75 і 100 %. Результати переліку усіх наявних деревних порід за секціями наведені в табл. 2.

Таблиця 1

Створення дубових насаджень в дібровних формаціях Рахинського лісництва в Передкарпатті

Роки	Індекси типів лісу	Квар-тал /виділ	Пло-ща, га	Кількість садивних місць, шт.	Склад культур, %				Прижив-люва-ність, %	Рік пере-ведення л/к у покриту лісом площу
					дуб звичай-ний	ялиця біла	явір	бук лісовий		
1987	D ₃ -яцД	110/2	1,2	6250	40	–	20	40	96,8	1995
1988	C ₃ -г-яцД	106/9	1,9	6250	50	10	10	30	97,4	1995
1988	C ₃ -яцД	109/5	2,9	6250	50	10	10	30	97,6	1992
1989	C ₃ -яцД	105/6	4,0	6250	60	–	10	30	98,0	1996
1989	C ₃ -яцД	105/8	1,3	6250	60	–	10	30	98,4	1996
1989	C ₃ -яцД	105/9	1,1	6250	40	–	30	30	97,9	1998
1989	C ₃ -г-яцД	106/15	2,0	6250	40	10	30	20	97,6	1998
1995	D ₃ -яцД	100/9	0,6	4000	50	–	20	30	96,7	2002
1998	D ₃ -г-яцД	100/1	1,2	6250	50	10	10	30	95,4	2004
2000	C ₃ -яцД	111/6	2,0	6250	50	10	10	30	85,0	2006
2002	C ₃ -яцД	111/2	2,6	6250	50	10	10	30	94,1	–
2004	D ₃ -яцД	112/3	2,2	6250	30	–	20	50	94,2	–
2004	D ₃ -г-яцД	112/6	0,3	6250	50	–	20	30	91,1	–
2004	D ₃ -яцД	102/3	1,0	6250	50	–	20	30	92,6	–
2005	D ₃ -яцД	101/1	3,6	6250	50	–	20	30	93,4	–
2006	D ₃ -г-яцД	101/2	3,9	5000	50	–	20	30	95,3	–
2007	D ₃ -яцД	111/7	1,3	5000	50	–	20	30	92,8	–
2007	D ₃ -яцД	112/2	0,8	5000	50	–	20	30	91,0	–

На постійній дослідній ділянці проведено перелік усіх наявних деревних порід за секціями (див. табл. 2). Наявність такої кількості рослин різних деревних порід у 20-річному молодняку у майбутньому забезпечуватиме вирощування високопродуктивного дубового насадження.

Таблиця 2

Наявність деревних порід на ППП

Номер секцій	Кількість деревних порід, шт						Разом
	дуб звичайний	ялиця біла	ялина європейська	явір	осика	береза	
1	97	84	10	25	12	1	229
2	89	90	10	6	–	–	195
3	102	89	16	–	2	–	209
4	109	67	–	–	–	–	176
5	118	48	10	5	–	–	181
Усього	515	378	46	36	14	1	990
На 1 га	1030	756	92	72	28	2	1980

Аналіз розподілу головних деревних порід за ступенями товщини свідчить, що дуб звичайний представлений переважно середніми ступенями (8–12 см), а ялиця біла – нижніми (до 2 см) (табл. 3).

Дуб звичайний характеризується нормальним розподілом дерев за ступенями товщини, а ялиця біла – лівосторонньою асиметрією.

Одночасно з визначенням діаметрів проведено вимірювання висоти кожного деревця на усіх секціях ППП (табл. 4).

Аналіз облікованих деревних порід за висотами на секціях ППП свідчить, що дуб звичайний посідає домінуюче положення в молодняку порівняно з іншими породами, особливо ялицею білою. Середня висота дуба звичайного становить 10,1 м, а ялиці білої –

3,8 м. У подальшому суцільний перелік дерев за висотами й 2-ох сантиметровими ступенями товщини дали змогу визначити інші таксаційні показники дубового молодняку на усіх секціях та загалом на дослідній ділянці (табл. 5).

Таблиця 3

Розподіл деревних порід за діаметром

Діаметр, см	Кількість деревних порід, шт						Разом
	дуб звичайний	ялиця біла	ялина європейська	явір	осика	береза	
До 2,0	–	238	25	–	–	–	263
2,1 – 4,0	19	75	4	5	–	–	103
4,1 – 6,0	64	32	6	8	–	–	110
6,1 – 8,0	101	13	6	9	–	–	129
8,1 – 10,0	128	7	5	8	–	–	148
10,1 – 12,0	104	6	–	2	–	–	112
12,1 – 14,0	45	4	–	2	8	–	59
14,1 – 16,0	39	3	–	2	2	–	46
16,1 – 18,0	11	–	–	–	4	1	16
≥18,1	4	–	–	–	–	–	4
Усього	515	378	46	36	14	1	990
На 1 га	1030	756	92	72	28	2	1980

Таблиця 4

Розподіл деревних порід на дослідній ділянці (0,5 га) за висотою

Висота, м	Кількість деревних порід, шт						Разом
	дуб звичайний	ялиця біла	ялина європейська	явір	осика	береза	
До 1,0	–	111	21	–	–	–	132
1,1 – 2,0	–	154	14	–	–	–	168
2,1 – 4,0	3	85	7	–	–	–	95
4,1 – 6,0	38	21	4	16	4	–	83
6,1 – 8,0	108	7	–	14	8	–	137
8,1 – 10,0	172	–	–	6	2	1	181
10,1 – 12,0	155	–	–	–	–	–	155
≥12,1	39	–	–	–	–	–	39
Усього	515	378	46	36	14	1	990
На 1 га	1030	756	92	72	28	2	1980

Таблиця 5

Таксаційна характеристика ялицево-дубових лісокультур на ППП

Номери секцій	Породи	Таксаційні показники				
		N, шт.	G, см ²	D ср., см	H ср., м	V, м ³
1	дуб звичайний	97	6011	8,9	9,9	4,2
	ялиця біла	84	2141	5,6	4,8	0,02
2	дуб звичайний	89	5787	9,1	10,1	4,1
	ялиця біла	90	1598	4,8	4,1	0,018
3	дуб звичайний	102	6862	9,3	10,2	4,9
	ялиця біла	89	717	3,2	2,7	0,012
4	дуб звичайний	109	7499	9,3	10,2	5,4
	ялиця біла	67	471	3	2,5	0,008
5	дуб звичайний	118	7630	9	10	5,4
	ялиця біла	48	1263	5,7	5	0,012
Усього	дуб звичайний	515	33789	9,1	10,1	24
	ялиця біла	378	6190	4,5	3,8	0,07

З метою вивчення динаміки росту нами підібрано і зрубано п'ять модельних дерев дуба звичайного і проведено відповідні розрахунки їх таксаційних показників (табл. 6).

Нами проведено розрахунки змін висот дерев із віком за п'ятиріччями і складено таблицю ходу росту (табл. 7).

На чотирьох секціях (крім контролю) було відібрано за ознаками підвищеного росту біотиби дуба звичайного (табл. 8).

Таблиця 6

Таксаційні показники модельних дерев дуба звичайного на ППП

Номер моделей	A, років	D _{1,3} , см	H, м	G, см ²	V, м ³	f	g ²	Бонітет
1	21	9,6	10,9	192	0,032	0,55	0,83	Ia
2	20	15,8	11,0	469	0,159	0,60	0,76	Ia
3	19	9,0	9,5	149	0,033	0,84	0,89	Ia
4	19	5,1	8,5	42	0,010	0,62	0,82	I
5	16	4,8	7,8	37	0,011	0,73	0,83	I

Таблиця 7

Таблиця ходу росту модельних дерев із п'ятирічною зміною віку

Номер моделі	Висота дерев (м) у віці:			
	5 років	10 років	15 років	20 років
1	1,3	4,0	7,5	10,2
2	3,0	5,8	8,5	11,0
3	1,8	4,5	7,3	–
4	1,3	4,6	6,9	–
5	2,0	4,5	7,2	–

Таблиця 8

Таксаційна характеристика дерев майбутнього дуба звичайного

Діаметр, см	Секція 2		Секція 3		Секція 4		Секція 5		Разом	
	кількість дерев, шт.	середня висота, м	кількість дерев, шт.	середня висота, м	кількість дерев, шт.	середня висота, м	кількість дерев, шт.	середня висота, м	кількість дерев, шт.	середня висота, м
8	6	10,6	5	11,0	6	10,6	8	9,8	24	10,5
10	9	11,8	8	10,6	10	10,7	10	12,4	37	11,4
12	8	12,4	8	13,5	7	13,1	8	11,4	31	12,6
14	5	14,7	6	13,8	5	14,4	4	14,3	20	14,3
16	2	15,0	2	14,2	2	15,2	1	15,8	8	15,0
Усього	30	12,9	30	12,6	30	12,8	30	12,7	120	12,7

Ці дерева характеризуються прямими стовбурами й ажурною кроною. Усі підібрані дерева позначені фарбою на висоті грудей. Мінімальна відстань між деревами майбутнього здебільшого становить 4–5 м, що відповідає відстані між рослинами у стиглому деревостані. Під час відбору дерев майбутнього оцінювали стан крон, прозорість листя, пошкодження стовбура, проводили заміри протяжності крони. Виявлено, що в дуба звичайного вона становить 32–45 % від загальної висоти стовбура.

Висновки. Сприятливі ґрунтово-кліматичні умови на території формації ялицево-дубовик лісів Передкарпаття дають змогу значною мірою розширити обсяги робіт з відновлення дубових насаджень. У змішаних 20-річних ялицево-дубових культурах дуб посідає домінуюче положення і майже втричі перевершує за висотою ялицю білу.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Кацуляк Ю. Д. Сучасний стан та шляхи оптимізації відтворення дубових лісів Передкарпаття /Ю. Д. Кацуляк та інші //Наукові основи ведення сталого лісового господарства (том II). – Івано-Франківськ, 2006. – С. 79–86.
2. Стойко С. М. Гірські діброви Карпат та їх відтворення /С. М. Стойко //Лісове господарство Карпат. – К.: УАСГН, 1960. – С. 115–117.

3. Рекомендації по удосконаленню лісовідновлення в дубових лісах Карпат і прилеглих територій. – Івано-Франківськ, 2001. – С. 111 – 197.

Parahonyak V. O., Oglobjak M. M.

WAYS OF RENEWAL OF OAK FOREST STANDS OF PRECARPATHIAN REGION

1. *Prikarpatsky National University named after V. Stefanyk*

2. *Prikarpatsky Forest College*

Analysis of long-term data about creation of highly productive forest stands in oak formations of forests in Precarpathian region with participation of oak, white fir and maple is carried out. Forest taxation indicators, dynamics of growth of trees during ontogenesis and selection of trees of the future are characterized.

К е у w o r d s : oak formations, forest plantations, taxation indicators, future trees, oak, white fir, maple, spruce.

Парахоняк В. О.¹, Оглобьяк М. М.²

ПУТИ ВОЗОБНОВЛЕНИЯ ДУБОВЫХ ЛЕСОВ ПРЕДКАРПАТЬЯ

1. *Прикарпатский национальный университет имени Василя Стефаныка*

2. *Прикарпатский лесохозяйственный колледж*

Проведен анализ многолетних данных по созданию высокопродуктивных древостоев в дубравных формациях лесов Предкарпатья с участием дуба обыкновенного, пихты белой, явора. Охарактеризованы их лесоводственно-таксационные показатели, динамика роста растений в процессе онтогенеза и отбор деревьев будущего.

К л ю ч е в ы е с л о в а : дубравные формации, лесные культуры, лесоводственно-таксационные показатели, деревья будущего, дуб обыкновенный, пихта белая, явор, ель европейская.

Одержано редколегією 7.10.2009 р.

УДК 630*2: 633.877(477.41/.42)

Ю. В. СІРУК^{*†}

**ОЦІНКА УСПІШНОСТІ ПРИРОДНОГО ВІДНОВЛЕННЯ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ
(*PINUS SYLVESTRIS* L.) НА ЗРУБАХ З РІЗНИМ ТИПОМ НАДГРУНТОВОГО
ПОКРИВУ У СУБОРОВИХ УМОВАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПОЛІССЯ**

Житомирський національний агроекологічний університет

Наведено схему динаміки живого надгрунтового покриву в різних гіротопах суборів. Оцінено успішність природного поновлення сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) на відновлених зрубках різного віку залежно від типу рослинного покриву для основних і перехідних гіротопів.

Ключові слова: живий надгрунтовий покрив, зруб, суборові умови, успішність природного відновлення, гіртоп.

Частка сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) у загальному обсязі природного лісовідновлення у Центральному Поліссі у загальному обсязі природного лісовідновлення не є значною. Зважаючи на те, що в досліджуваному регіоні переважають суборові лісорослинні умови, які потенційно сприятливі для успішного поновлення сосни природним шляхом, потрібно розробити заходи з підвищення використання потенціалу цієї породи.

Вагомим чинником, що впливає на успішність відновлення сосни після суцільних рубок, є формування на ділянках певного типу живого надгрунтового покриву, який суттєво впливає на ґрунтові умови та мікроклімат зрубів. Для характеристики умов середовища на зрубках найдоцільніше використовувати як дерево-чагарниковий, так і трав'яний покрив. Живий надгрунтовий покрив є достовірним наочним показником умов середовища, який сам є здатним до його формування. Знаючи видове різноманіття, кількісні й якісні показники фітоценозів, можна отримати інформацію про умови середовища на зрубі та визначити перелік лісогосподарських заходів з лісовідновлення.

Дослідники ще у 1950-х – 1960-х рр. вказували на надзвичайно важливу роль, яку відіграє трав'яно-чагарничковий ярус на зрубках після рубок головного користування, іноді істотно затримуючи лісовідновлення, а в інших випадках – сприяючи йому [7]. Саме на основі даних про живий надгрунтовий покрив розроблені типології зрубів [5], виявлено тісний зв'язок типів зрубів із типами лісу та проаналізовано динаміку живого надгрунтового покриву від зрубів до стиглого лісу для північної тайги Росії [6].

У Росії відновні процеси на зрубках північних лісів описують за типологією зрубів, яку розроблено І. С. Мелеховим [5]. Він поділяв зруби на дві групи: зі збереженням покриву, що пристосувався до умов суцільних зрубів, і з різкою зміною трав'янистого покриву після рубки. Тип зрубу визначається ходом природного відновлення: при швидкому й успішному відновленні рослинний покрив не змінюється взагалі або змінюється ненадовго. Через певний час попередня рослинність часто відновлюється. У випадку появи нових видів рослинності і їх тривалого виростання на зрубі можуть утворитися нові екологічні умови, не сприятливі для розвитку природного поновлення порід, які раніше росли на цих ділянках.

Успішність залісення різних типів зрубів було проаналізовано також В. М. Ніловим [8], В. Я. Колдановим [2] та іншими.

М. В. Ромашовим [10] на території Лівобережного Полісся та Лісостепу України було досліджено та встановлено основні й перехідні типи трав'яного покриву, пов'язані з типом лісорослинних умов, та розроблено схему формування найпоширеніших типів зрубів для соснових лісів. Було повністю охарактеризовано рослинність зрубів і зроблено висновок, в якому стверджувалося, що в одному типі лісорослинних умов можуть утворюватися різні типи зрубів, а також, що однакові типи зрубів можуть формуватися у різних лісорослинних умовах. Було також виявлено, що трав'яно-чагарниковий ярус протягом перших 5-ти років

* © Ю. В. Сірук, 2010

† *Науковий керівник – кандидат сільськогосподарських наук, доцент В. М. Турко

після рубки головного користування є більш динамічний, ніж у наступні роки, коли встановлюється корінний тип зрубу (5 – 7 років), який і є визначальним для лісовідновлення. Також досліджували зміни живого надґрунтового покриву на зрубках у Київському Поліссі та Правобережному Лісостепу [1]. У суборових умовах (В₂ – сосняк орляковий) за домінантами трав'яно-чагарникового ярусу виділено суцесійний ряд: 1 – 2 роки – різнотравна асоціація; 3 – 4 – куничниково-пирійна; 5 – 6 – пирійно-тонконогова; 7 – 10 – різнотравна асоціація. Стверджувалося, що певний тип зрубу формується лише у певних лісорослинних умовах.

Метою цієї роботи було дослідження успішності природного поновлення сосни звичайної у суборових умовах Центрального Полісся на зрубках різного віку з одночасним детальним вивченням живого надґрунтового покриву.

Об'єктами досліджень були ділянки після суцільних рубок головного користування 2003 – 2008 рр., які відновлювалися як штучним, так і природним способами. Кількісні й якісні показники живого надґрунтового покриву та підросту визначали на облікових майданчиках (1 x 1 м) на рівновіддалених трансектах, які проходили поперек мінералізованих борозен і смуг [3, 4, 9, 11]. Кількісну оцінку успішності природного поновлення надавали за шкалою УкрНДЦЛГА. Проективне покриття рослин визначали за допомогою сітки Л. Г. Раменського (1 м²). Домінування рослин у живому надґрунтовому покриві визначали за часткою у загальному проективному покритті й зустрічностію.

Успішність природного поновлення оцінювали за формулою:

$$Oy = \frac{\sum_{i=1}^n S_i * n_i}{\sum S_i},$$

де n_i – бали успішності природного відновлення, i – 1, 2, 3, 4 (1 – погане, 2 – недостатнє, 3 – задовільне, 4 – добре);

S_i – площі, що відповідають балам успішності природного поновлення;

$\sum S_i$ – сума площ, що відповідають балам успішності природного поновлення.

Дослідження лісовідновного процесу і кількісно-якісних показників живого надґрунтового покриву на різновікових зрубках у суборових умовах Центрального Полісся України дало можливість установити зв'язок між типами лісорослинних умов (основними й перехідними) і типами живого надґрунтового покриву.

Аналіз схеми формування рослинного покриву у суборових умовах Центрального Полісся (рис. 1) свідчить про багатоваріантність утворюваного надґрунтового покриву у межах досліджуваних гігروتопів. На 37 зрубках різного віку (1 – 6 років) при детальному обстеженні живого надґрунтового покриву і встановленні на кожному з них домінуючих і субдомінуючих видів було виділено за панівними рослинами 13 типів рослинних угруповань. Найбільш мінливим рослинний покрив у суборових умовах є протягом перших двох років – 10 із 13 виявлених типів (77 %). Меншу кількість типів надґрунтового покриву виявлено на 3 – 4-річних зрубках – 7 (54 %). У цей період втрачають домінуючу роль рудеральні види, котрі панували в рослинному покриві 1 – 2-річних зрубів – жабрій двонадрізаний (*Galeopsis bifida* Voenn.), злинка канадська (*Erigeron canadensis* L.), жовтозілля Шевцова (*Senecio schvetzovii* Korsh.). Найменшу мінливість рослинного покриву виявлено на 5 – 6-річних зрубках – лише 3 типи (23 %), що свідчить про відновлення лісової рослинності і, відповідно, зменшення значення лучних і рудеральних видів у формуванні надґрунтового покриву.

Розглянемо особливості поширення живого надґрунтового покриву у досліджуваних едатопах.

Свіжий субір (В₂). На 1 – 2-річних зрубках цього едатопа було виявлено й обстежено 4 типи рослинних угруповань: жабрійно-розривотравне, куничниково-кострицеве, мітлицеве і кострицево-мітлицеве. Успішне природне відновлення сосни виявлено на зрубках з участю у рослинному покриві як домінуючого і субдомінуючого видів мітлиці виноградникової

(*Agrostis vinealis* Schreb.) і жабрійно-розривотравним покриттям. Куничниково-кострицевий зруб характеризувався недостатнім природним поновленням (табл. 1)

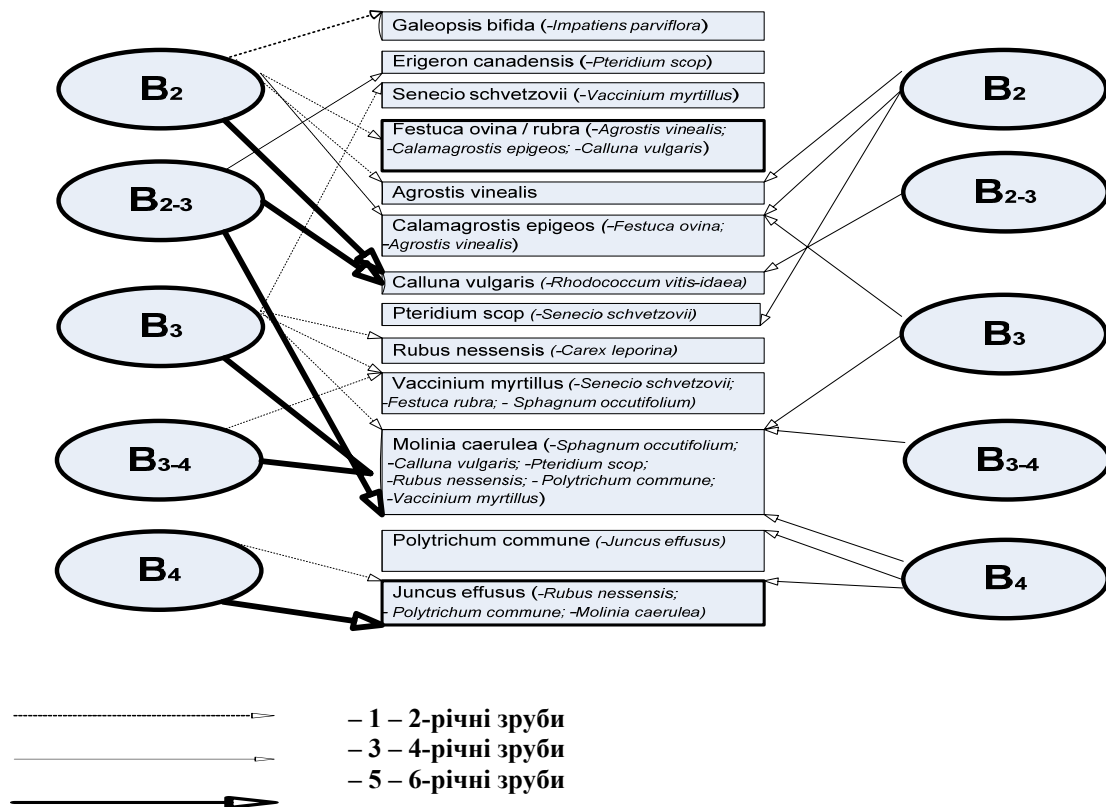


Рис. 1 – Формування рослинного покриву на зрубках різного віку у суборбових умовах Центрального Полісся. Домінуючі (субдомінуючі) види рослин.

Таблиця 1

Успішність природного відновлення *P. sylvestris* на зрубках в умовах В₂

Вік зрубу, років	Площа зрубу, га	Домінуючий рослинний покрив	Загальне проективне покриття, %	Чисельність підросту сосни, тис. шт. /га	Склад природного поновлення	Зустрічність сосни, %	Оцінка успішності природного поновлення
1	0,7	Жабрійно-розривотравний	31,1	30,5	10Сз	58,5	добре
1	1,8	Мітлицевий	26,3	20,3	10Сз	47,9	задовільне
2	1,5	Куничниково-кострицевий	35,9	2,9	9Сз1Бп	18,8	недостатнє
2	0,4	Мітлицевий	45,5	32,9	9Сз1Ос	58,4	добре
2	0,4	Кострицево-мітлицевий	39,6	50,5	9Сз1Бп	76,9	добре
3	4,7	Куничниково-мітлицевий	43,7	5,4	10Сз	28,7	задовільне
3	3,2	Мітлицевий	39,6	8,1	9Сз1Дз	39,5	задовільне
3	1,3	Кострицево-вересовий	15	6,9	8Бп2Сз	34,3	задовільне
3	0,2	Орляково-жовтозіллявий	13,6	8,0	4Сз6Бп	60	задовільне
4	0,7	Кострицево-куничниковий	45,2	21,2	9С1Бп	52	добре
4	0,4	Куничниковий	48,3	13,3	10Сз	45,3	добре
4	1,9	Мітлицевий	33,7	13,2	10Сз	47,1	добре
6	0,5	Вересово-брусничний	41,7	10,4	6Сз4Бп	64,3	добре

Зруби старшого віку (3 – 6 р.) характеризувалися доволі високою успішністю природного поновлення сосни звичайної. Так, на 3-річних зрубках було відмічено задовільне, а на старших – добре відновлення незалежно від типу рослинного покриву і його проективного покриття.

Середня оцінка успішності природного поновлення для цього гіротопу становить:

$$O y = \frac{1,5 * 2 + 11,2 * 3 + 5,0 * 4}{17,7} = 3,04$$

Свіжо-вологий субір (B_{2-3}). Перехідний свіжо-вологий субір характеризувався поганим природним поновленням лише на 1-річному зрубі (табл. 2). На старших зрубках (3 – 6 р.) спостерігається доволі успішне відновлення досліджуваної породи, особливо на зрубках із вересово-брусничним покриттям.

Середня оцінка успішності природного поновлення для B_{2-3} становить:

$$O y = \frac{2,1 * 1 + 1,7 * 3 + 4,2 * 4}{8} = 3,00$$

Таблиця 2

Успішність природного відновлення *P. sylvestris* на зрубках умовах B_{2-3}

Вік зрубу, років	Площа зрубу, га	Домінуючий рослинний покрив	Загальне проективне покриття, %	Чисельність підросту сосни, тис. шт./га	Склад природного поновлення	Зустрічність сосни, %	Оцінка успішності природного поновлення
1	2,1	Злинково-орляковий	29,3	3,5	5С3Дз1Ос1Бп	15,5	погане
3	1,2	Вересо-брусничний	30,5	20,9	9С31Бп	55,2	добре
5	1,7	Молінієво-вересовий	38,1	5,1	5С35Бп	33,4	задовільне
6	3,0	Вересо-брусничний	59,0	8,1	8С31Бп1Дз	31,4	добре

Вологий субір (B_3). У цьому едатопі визначено загалом гірші показники природного відновлення сосни порівняно з B_{2-3} . На однорічних зрубках з домінуванням чорниці (*Vaccinium myrtillus* L.) й ожини (*Rubus nessensis* W. Hall.) виявлено незначну кількість підросту, що не може забезпечити успішне лісовідновлення (табл. 3). Проте, з другого року на зрубі з подібним рослинним покривом, до якого додається молінія голуба (*Molinia caerulea* Moench), з'являється достатня для лісовідновлення кількість підросту. На старших зрубках (3 – 6 рр.), на переважній більшості яких домінує молінія, окрім молінієво-орлякового покриття, спостерігається задовільне лісовідновлення сосни звичайної. Недостатню кількість природного поновлення визначено також на зрубі з домінуванням куничника наземного (*Calamagrostis epigeos* (L.) Roth.).

Таблиця 3

Успішність природного відновлення *P. sylvestris* на зрубках в умовах B_3

Вік зрубу, років	Площа зрубу, га	Домінуючий рослинний покрив	Загальне проективне покриття, %	Чисельність підросту сосни, тис. шт./га	Склад природного поновлення	Зустрічність сосни, %	Оцінка успішності природного поновлення
1	3,5	Чорничний	4,1	3,3	4С34Бп2Дз	24,1	погане
1	1,8	Чорнично-кострицевий	12,9	10,4	8С31Бп1Ос	43,1	недостатнє
1	1,0	Ожиново-осоково-жабрійний	18,1	4,5	4С34Ос1Дз1Бп	27,3	погане
1	0,7	Чорнично-жовтозілле	19,1	11,1	4С36Бп	49,3	недостатнє
2	0,5	Жовтозілле-чорнично-молінієвий	19,7	14,5	8Бп2Сз	60,2	задовільне
2	0,5	Молінієво-ожиновий	38,6	7,7	8Бп2Сз	38,7	задовільне
3	1,0	Молінієво-зеленомошний	29,5	21,2	3С37Бп	70	добре
4	0,7	Куничниковий	44,1	4,4	5С34Бп1Дз	32,2	недостатнє
4	0,4	Молінієво-чорничний	44,2	15,8	4С36Бп	64,2	добре
6	0,7	Молінієво-орляковий	41,7	2,7	6Бп2Сз2Ос	23,3	недостатнє
6	1,4	Молінієвий	59,0	4,1	8Бп2Сз	31,4	задовільне

Середня оцінка успішності природного поновлення для B_3 становить:

$$O y = \frac{4,5 * 1 + 3,9 * 2 + 2,4 * 3 + 1,4 * 4}{12,2} = 2,06$$

Сирувато-вологий субір (B_{3-4}). У такому перехідному типі лісорослинних умов було обстежено лише 3 зруби (табл. 4). Найменше проєктивне покриття сосни виявлено на однорічному зрубі із домінуванням чорнично-сфагнового покриву. Чотирирічний зруб із молінієво-вересовим покривом також мав недостатню кількість підросту, хоча п'ятирічний зруб з подібним рослинним покривом мав достатню кількість підросту цільової породи для успішного лісовідновлення. На відміну від 5-річного зрубу, 4-річний зруб із жодної сторони не оточувала стіна стиглого лісу, що могло стати ймовірною причиною поганого природного відновлення цільової породи на цьому зрубі.

Таблиця 4

Успішність природного відновлення *P. sylvestris* на зрубках в умовах B_{3-4}

Вік зрубу, років	Площа зрубу, га	Домінуючий рослинний покрив	Загальне проєктивне покриття, %	Чисельність підросту сосни, тис. шт./га	Склад природного поновлення	Зустрічність сосни, %	Оцінка успішності природного поновлення
1	0,7	Чорнично-сфагновий	28,7	7,9	3С37Бп	39,4	недостатнє
4	0,4	Молінієво-вересовий	33,4	1,8	8Бп1С31Ос	17,6	недостатнє
5	4,0	Молінієво-вересово-ожиновий	41,0	4,8	7Бп2С31Ос	37,0	задовільне

Середня оцінка успішності природного поновлення для B_{3-4} становить:

$$Oy = \frac{1,1 * 2 + 4,0 * 3}{5,1} = 2,78$$

Сирий субір (B_4). Даний едатоп характеризується домінуванням у живому надґрунтовому покриві зрубів таких видів, як ситник розлогий (*Juncus effusus* L.), зозулин льон (*Polytrichum commune*) і молінія голуба (*Molinia caerulea* Moench). За результатами дослідів у цих лісорослинних умовах, два перших види позитивно впливають на поширення й ріст соснового підросту. Домінування ж останнього виду в рослинному покриві супроводжувалося зменшенням кількості природного поновлення сосни звичайної, що можна простежити на прикладі 3 – 5-річних зрубів (табл. 5).

Таблиця 5

Успішність природного відновлення *P. sylvestris* на зрубках в умовах B_4

Вік зрубу, років	Площа зрубу, га	Домінуючий рослинний покрив	Загальне проєктивне покриття, %	Чисельність підросту сосни, тис. шт./га	Склад природного поновлення	Зустрічність сосни, %	Оцінка успішності природного поновлення
2	0,5	Ситниково-ожиновий	38,0	8,3	8Бп2Сз	46,7	задовільне
3	0,3	Ситниково-зеленомошно-молінієвий	44,0	3,1	9Бп1Сз	25,0	недостатнє
3	0,4	Ситниково-зеленомошний	56,0	8,8	8Бп2Сз	40,0	добре
4	2,9	Зеленомошно-ситниковий	54,8	16,7	5Сз5Бп	70,0	добре
4	2,5	Молінієво-сфагновий	65,9	0,2	10Бп	2,0	погане
5	0,7	Ситниково-молінієвий	58,8	4,7	8Бп2Сз	40,0	задовільне

Середня оцінка успішності природного поновлення для B_4 становить:

$$Oy = \frac{2,5 * 1 + 0,3 * 2 + 1,2 * 3 + 3,3 * 4}{7,3} = 2,73$$

Аналіз динаміки успішності природного поновлення сосни звичайної в основних суборових гігروتпах свідчить, що найкращим чином деревна порода відновлюється у свіжих умовах (рис. 2). Характерним для B_2 є зростання з віком зрубів успішності природного відновлення як за рахунок насівання самосіву в наступні роки, так і доволі доброго його збереження. Для вологого гігротопу суборів, порівняно з іншими, характерним є найгірше поновлення сосни на 1 – 2-річних зрубках, проте в наступні 2 роки на зрубках успішність природного відновлення стрімко зростає, переважно за рахунок появи самосіву в цей період. На 5 – 6-річних зрубках цього едатопу зменшується успішність поновлення

цільової породи. Останнє можна оцінити як близьке до задовільного. Чисельність соснового підросту в умовах сирого субору загалом можна вважати достатньою для успішного лісовідновлення сосни. На 3 – 4-річних зрубках показник успішності поновлення сосни звичайної природним шляхом є найнижчим серед досліджуваних гігروتопів (незадовільний). На старших зрубках цей показник в умовах В₄ є задовільним і посідає проміжне положення між відповідними значеннями у свіжих і вологих умовах.

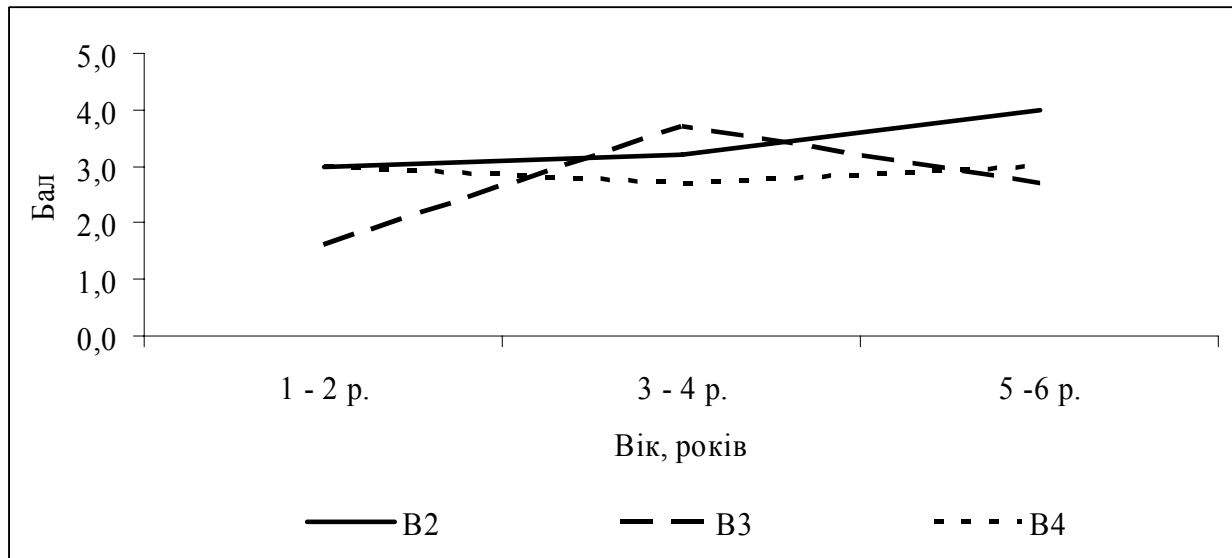


Рис. 2 – Динаміка успішності природного поновлення *P. sylvestris* у основних суборових гігروتобах

Висновки. Багатоваріантність утворюваного живого надґрунтового покриву в межах досліджуваних гігروتопів пов'язана з доволі сприятливими умовами для росту мезотрофних і багатьох оліготрофних видів. Кількість типів рослинного покриву зі збільшенням віку зрубів зменшується. Однаковий трав'янистий покрив на зрубках трапляється лише у близьких за гідрологічними умовами суборах.

Найкращим чином сосна відновлюється у свіжих і перехідних від свіжих до вологих умовах, де відсутня конкуренція з боку інших деревних і чагарникових порід. У таких умовах найсприятливішими типами рослинного покриву є мітлицеві та вересо-брусничні. Інші суборові гігروتопи характеризуються меншою успішністю природного відновлення сосни. Так, в умовах вологого субору достатня кількість підросту сосни з'являється на 3-й – 4-й роки. Відновлення сосни є незадовільним на зрубках із чорничним і куничниковим покриттям.

Починаючи з волого гігротопу береза повисла (*Betula pendula*) є серйозним конкурентом для сосни. Тому, з метою раціонального відновлення зрубів у таких умовах слід проводити лісівничий догляд за останньою не лише в лісових культурах, але й на ділянках, що залишені під природне поновлення, де навіть в умовах сирого субору (крім зрубку з молінієво-сфагновим покривом) є достатня кількість цільової породи для успішного лісовідновлення.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Гордиенко М. И. Сукцессии растительности на вырубках в Полесье и Лесостепи Украины и восстановление сосны обыкновенной / М. И. Гордиенко, Н. М. Гордиенко. – Лесоведение. – 1988. – № 4. – С. 34 – 41.
2. Колданов В. Я. Смена пород и лесовосстановление / В. Я. Колданов. – М.: Лесн. пром-сть, 1966. – 171 с.
3. 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.
4. Лавренко Е. М. Основные закономерности растительных сообществ и пути их изучения /Е. М. Лавренко/ Полевая геоботаника / Под общ. ред. Е. М. Лавренко и А. А. Корчагина. – Т. I. – М.-Л.: Наука, Ленинградское отд., 1959. – С. 13 – 70.

5. Мелехов И. С. Основы типологии вырубок / И. С. Мелехов // Основы типологии вырубок и ее значение в лесном хозяйстве. – Архангельск, 1959. – С. 3 – 17.
6. Мелехов И. С. О связи типов вырубок с типами леса / И. С. Мелехов. – Ботанический журнал. – 1959. – Т. 44, № 3. – С. 258 – 266.
7. Мелехов И. С. О теоретических основах типологии вырубок / И. С. Мелехов. – Лесной журнал. – 1958. – № 1. – С. 27 – 38.
8. Нилов В. Н. Типы вырубок южнотаежных еловых лесов Вологодской области / В. Н. Нилов / Некоторые вопросы типологии леса и вырубок. – Архангельск, 1972. – С. 87 – 94.
9. Побединский А. В. Изучение лесовосстановительных процессов / А. В. Побединский. – М.: Наука, 1966. – 64 с.
10. Ромашов Н. В. Лесовозобновление в различных типах вырубок сосновых лесов Левобережной Лесостепи и Полесья Украинской ССР / Н. В. Ромашов. – Лесоводство и агролесомелиорация. – К.: Урожай, 1972. – Вып. 30. – С. 44 – 48.
11. Юнатов А. А. Заложение экологических профилей и пробных площадей / А. А. Юнатов // Полевая геоботаника / Под общ. ред. Е. М. Лавренко и А. А. Корчагина. Т. III. – М.-Л.: Наука, Ленинградское отд., 1964. – С. 9 – 35.

Siruk Y. V.

ESTIMATION OF NATURAL RENEWAL OF SCOTCH PINE (*PINUS SYLVESTRIS* L.) IN THE CLEAR-CUTS WITH VARIETIES OF GROUND COVER IN SUBOR FOREST SITE CONDITIONS IN THE CENTRAL POLISSYA

National University of Agriculture and Ecology

Scheme of dynamics of natural ground cover in different hygrotops of subors is presented. Successfulness of natural renewal of Scotch pine (*Pinus sylvestris* L.) in the clear-cuts in regenerated clear-cuts of different age depending on type of vegetation for the main and transitional hygrotops are evaluated.

Key words: natural ground cover, clear-cut, subor forest site conditions, successfulness of natural renewal, hygrotop.

Сирук Ю. В.

ОЦЕНКА УСПЕШНОСТИ ЕСТЕСТВЕННОГО ВОЗОБНОВЛЕНИЯ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ (*PINUS SYLVESTRIS* L.) НА ВЫРУБКАХ С РАЗНЫМ ТИПОМ НАДПОЧВЕННОГО ПОКРОВА В СУБОРЕВЫХ УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПОЛЕСЬЯ

Житомирский национальный агроэкологический университет

Изложена схема динамики живого надпочвенного покрова в разных гигротопях суборей. Оценена успешность естественного возобновления сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) на возобновлённых вырубках разного возраста в зависимости от типа растительного покрова для основных и переходных гигротопов.

Ключевые слова: живой надпочвенный покров, рубка, суборевые условия, успешность естественного возобновления, гигротоп.

E-mail: Qarpofof@yandex.ru

Одержано редколегією 19.03.2010 р.

УДК 630*23

С. В. БОЙКО*
СУЧАСНІ МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО ВИВЧЕННЯ
ГОРИЗОНТАЛЬНОЇ СТРУКТУРИ ДЕРЕВОСТАНУ

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

Проаналізовано існуючі методичні підходи до визначення типу горизонтальної структури деревостанів, проведено їх класифікацію з виділенням найбільш перспективних сучасних напрямів.
Ключові слова: горизонтальна структура, статистичні методики, картографічні методики, тип розміщення, зразок випадкового розміщення.

Результати аналізу горизонтальної структури деревостану залежать від комплексу різних чинників, які іноді важко ідентифікувати та виразити у статистичних мірах. Складність процесу формування просторової структури деревостанів зумовлює значну різномірність методичних підходів до її аналізу.

Методики аналізу горизонтальної структури деревостану можна розподілити на картографічні і статистичні. Картографічні методики полягають у створенні детальних планів горизонтального розміщення дерев на площині з їх подальшою візуальною інтерпретацією. До недоліків цієї групи методик належать значний суб'єктивізм і велика трудомісткість. Динамічний розвиток статистичних методик аналізу просторової структури призводить до все більшого витіснення ними картографічних методик. Статистичні методики полягають у порівнянні емпіричного розміщення з вибраним теоретичним зразком.

Статистичні методики розподіляють на методики, які використовують детальну інформацію про положення дерев (координати пунктів розміщення стовбурів), і методики, що не використовують таких даних. Методики першої групи дають змогу отримати детальнішу інформацію про процеси формування горизонтальної структури, а методики другої групи є, натомість, менш трудомісткими та простішими в практичному застосуванні.

Методики, що не потребують детальної інформації про положення дерев, своєю чергою, можна розподілити на площинні та безплощинні (використовуються відстані між об'єктами). Площинні методики можна застосовувати лише на достатньо великих пробних площах, визначаючи кількість об'єктів (дерев) у межах проби, без урахування взаємних відстаней між ними. Тип розміщення дерев можна визначити після перевірки відповідності розміщення дерев на пробі зразку Пуасона (Poisson). Для такої перевірки існують індекси Лексіса (Leksis), Морісіті (Morisita) і Штейнхауза (Steinhaus). До площинних методик належить також запропонована П. Грейгом-Смітом (P. Greig-Smith), часто застосовувана в дослідженнях, методика прилеглих пробних квадратів. Результати, отримані при застосуванні цієї групи методик, залежать від величини пробної площі. На підставі підрахунку кількості об'єктів на все менших квадратах, виділених на пробній площі, можна зробити висновок про масштаб типу розміщення, однак такий спосіб визначення масштабу ставиться під сумнів деякими науковцями, зокрема П. Діггл (P. Diggle) [11].

Безплощинні методики, в яких використовуються відстані між об'єктами, передбачають вимірювання відстані від вибраного об'єкта або пункту до найближчого об'єкта – сусіда. До цієї групи належать: індекс Кларка-Іванса (Clark-Evans), індекс Доннеллі (Donnelly), Хопкінса (Hopkins), Піелу (Pielou), Холгейта (Holgate), індекс перпендикулярних проб (T-square sampling) і ін. Спільним недоліком цих методик є неможливість установлення масштабу такого типу розміщення. Однією з найчастіше застосовуваних методик цієї групи є індекс Кларка-Іванса (Clark-Evans) в модифікації К. Доннеллі (Donnelly). Безплощинні методики придатні для швидкого оцінювання параметрів просторової структури деревостанів і є доволі ефективними.

* © С. В. Бойко, 2010

Сучасні методики аналізу горизонтальної структури деревостанів передбачають використання інформації про точне положення об'єктів на пробній площі та поєднують елементи обох методичних підходів – як площинного, так і безплощинного, використовуючи переваги кожного. Для верифікації отриманих результатів з метою збільшення вірогідності висновків про тип просторового розміщення дерев у деревостані рекомендується використовувати одночасно кілька методик аналізу.

До найчастіше використовуваних сучасних методик визначення типу горизонтальної структури деревостану належать аналіз типу розміщення дерев за допомогою функції Ріплі (Ripley's function), методика найближчого сусідства (Nearest neighbour analysis), індекс Кларка-Іванса (Clark-Evans) в модифікації Доннеллі (Donnelly), а також методика кутової міри (Angle index method).

Точний опис просторової структури деревостану, особливо горизонтальної, є доволі складним завданням [1, 6]. Багатовимірність змінності розміщення деревної рослинності, вплив зовнішніх і внутрішніх чинників та індивідуалістичність розміщення дерев різних видів ускладнюють інтерпретацію мозаїки рослинності [2].

Методика Ріплі (Ripley's method). Методика Ріплі є однією з найбільш популярних серед дослідників і найчастіше застосовується для аналізу горизонтальної структури деревостанів [3, 4, 6, 14, 16, 19, 21, 22, 24, 28, 30, 31]. Методика Ріплі базується на використанні функції Ріплі $K(t)$, за допомогою якої можна визначити, чи тип розміщення дерев відрізняється від зразка випадкового розміщення Пуасона, і в якому просторовому масштабі відбувається відхилення від зразка випадковості [6, 22]. Застосування функції Ріплі для аналізу горизонтальної структури деревостану передбачає репрезентацію положення дерева одною точкою. Рішення про те, яка саме точка репрезентуватиме положення дерева (наприклад, чи середина основи пня, чи середина перерізу на висоті грудей), може істотно впливати на результати аналізу [6, 9, 20]. Д. Сімберлофф [29] зазначає, що в деяких випадках для репрезентації дерева слід використовувати більше ніж один пункт і пропонує репрезентувати положення дерева на площині колами.

Підставою для виведення функції Ріплі є твердження, що очікуване значення $E[x]$ кількості об'єктів, що знаходяться на відстані, меншій або рівній t від довільного об'єкта, дорівнює добутку кількості об'єктів, що припадають на одиницю поверхні λ та невідомої функції $K(t)$:

$$E[x] = \lambda K(t) \quad (1)$$

Звідси:

$$K(t) = \lambda^{-1} E[x], \quad (2)$$

де: λ – кількість об'єктів на одиницю поверхні;
 $E[x]$ – очікуване значення кількості об'єктів, що знаходяться на відстані не більшій, ніж t від довільного об'єкта;
 t – відстань.

У випадку ідеально випадкового розміщення об'єктів функція $K(t)$ виражається формулою [26]:

$$K(t) = \pi t^2, \quad t > 0. \quad (3)$$

Для порівняння ідеального випадкового розміщення з розміщенням об'єктів на пробній площі необхідно визначити значення естиматора функції $K(t)$ [11]:

$$\hat{K}(t) = n^{-2} A \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij}^{-1} I_t(u_{ij}), \quad i \neq j \quad (4)$$

де: n – кількість об'єктів на пробній площі,
 u_{ij} – відстань між об'єктами i та j ;
 w_{ij} – коефіцієнт корекції ефекту країв;
 A – площа проби;
 I_t – функція, яка набуває значення 0 (коли $U_{ij} > t$) або 1 (коли $U_{ij} \leq t$).

Значення функції I_t визначається за формулою:

$$\begin{cases} I_t = 1, & \text{коли } u_{ij} \leq t \\ I_t = 0, & \text{коли } u_{ij} > t \end{cases} \quad (5)$$

Графік, що представляє функцію $K(t)$ і її естиматор – $\hat{K}(t)$ для досліджуваного розміщення, дає змогу оцінити тенденції формування типу розміщення об'єктів залежно від просторового масштабу t . У практиці краще застосовувати модифікації функції $K(t)$ і $\hat{K}(t)$ – $L'(t)$ і $\hat{L}'(t)$, які легше інтерпретувати, тому що їх графіки відображаються лінією (горизонтальною прямою при ідеально випадковому розміщенні досліджуваних об'єктів). Якщо дерева розміщені на поверхні рівномірно, графік $\hat{L}'(t)$ знаходиться нижче лінії випадкового розміщення (Пуасона), якщо групами – графік функції $\hat{L}'(t)$ знаходиться вище гіпотетичної лінії випадковості [22]. Значення t , для якого відхилення є найбільшим, вважається просторовим масштабом, тобто інтервалом, для якого підтверджено такий тип розміщення.

$$\hat{L}'(t) = \sqrt{\frac{\hat{K}(t)}{\pi}} - t. \quad (6)$$

У випадку однорідних розміщень просторовий масштаб t , для якого спостерігається максимальне статистично істотне значення естиматора $\hat{L}'(t)$, визначає середню відстань між об'єктами у групах, яку часом інтерпретують, як промінь (радіус) груп [25].

Ефект країв полягає у помилковому встановленні значення функції Ріплі внаслідок необхідності врахування в розрахунках певної кількості об'єктів, розміщених поза межами пробної площі (тобто з невідомими координатами). Така ситуація виникає, коли розглядаємо об'єкти, розміщені на пробі, але близько до її країв. Щоб уникнути похибки при розрахунках, спричиненої ефектом країв, деякі науковці виділяють так звану буферну зону, застосовують методу тріадальної корекції [30] або коефіцієнтної корекції [22, 3], в якій значення коефіцієнта w_{ij} визначається незалежно для кожної пари об'єктів. Це значення залежить від взаємного положення об'єктів і від їх положення відносно країв проби. Розрахунки при такому виді корекції є вірними для значень t , що не перевищують половини довжини коротшої сторони прямокутної проби [16]. Однією з переваг методу коефіцієнтної корекції є можливість її застосування на пробах довільної форми. Однак цю методику можна застосовувати лише при ізотропічному розміщенні аналізованих об'єктів.

У випадку аналізу оточення з променем t навколо аналізованого об'єкта підставою корекції є визначення, яка частина периметру окружності, прилягаючої до досліджуваного об'єкта, лежить поза межами проби. Чим більша частина окружності опиниться поза межами пробної площі, тим більшою є ймовірність, що в оточенні досліджуваного об'єкта знайдуться інші об'єкти, розміщені поза пробою. При ізотропічному розміщенні істотно впливає лише довжина окружності, а при анізотропічному розміщенні ймовірність виявити інший об'єкт залежить не лише від довжини окружності, але й від географічного розміщення фрагмента параметра аналізованої окружності, який лежить поза межами проби. Коефіцієнтна корекція не може врахувати цієї різниці й дає таку саму поправку, незалежно від географічного положення, а значення естиматора функції Ріплі буде внаслідок цього обтяжене похибкою (3).

Саме розміщення кривої $\hat{L}'(t)$ ще не є достатньою підставою для оцінки статистичної істотності відхилення від випадкового зразка в досліджуваному розміщенні [6]. Для оцінювання статистичної істотності необхідно визначити для кривої $\hat{L}'(t)$ відповідні довірчі інтервали. Перетин кривою $\hat{L}'(t)$ таких інтервалів свідчатиме про статистичну істотність виявленої не випадковості розміщення об'єктів. Визначення довірчих інтервалів може відбуватися двома способами:

- прийняття сталих довірчих інтервалів на підставі відповідних формул;
- визначення довірчих інтервалів за методикою Монте Карло (Monte Carlo).

Істотною перевагою функції $K(t)$ є можливість аналізу структури деревостану в багатьох просторових масштабах одночасно. Водночас використання цієї переваги вимагає скрупульозного тестування статистичної істотності отриманих результатів.

Унаслідок великої змінності значень естиматора функції Ріплі, що спостерігається в більших просторових масштабах, довірчі інтервали для випадкових розміщень є виразно ширшими, ніж для менших масштабів. У випадку незначного відхилення естиматора (t) для досліджуваного розміщення за межі довірчих інтервалів, глобальний тест може не підтвердити істотності відхилення, якщо воно не перевищує ширини інтервалів для більших просторових масштабів.

Для остаточного вирішення питання, чи досліджуване розміщення є не випадковим у вибраному інтервалі просторового масштабу, необхідно провести тест Монте Карло з урахуванням значень естиматора функції Ріплі в цілому досліджуваному інтервалі просторових масштабів. Один з тестів істотності запропонував Б. Ріплі [27]. Він базується на тесті Колмогорова-Смірнова, основою якого є трансформована функція:

$$L_m = \sup_{1 \leq t \leq m} \left| \sqrt{\frac{\hat{K}(t)}{\pi}} - t \right| = \sup_{1 \leq t \leq m} |\hat{L}(t)| \quad (7)$$

Визначення L_m відбувається шляхом порівняння емпіричних значень естиматора з теоретичним значенням і встановлення найбільшої різниці між ними. Оскільки для випадкових розміщень $L(t) = 0$, то значення цього показника відповідає найбільшому абсолютному значенню естиматора, констатованому для досліджуваного інтервалу просторових масштабів. При критичному значенні $m = 5$ при виконанні 99 імітацій, коли значення L_{m1} знаходиться серед 5 найбільших значень статистики L_m , можна стверджувати, що досліджуване розміщення не є випадковим у цьому інтервалі просторового масштабу. Рівень істотності тесту визначається за формулою $\alpha = m/(1+s)$ і в наведеному прикладі становить 5%. П. Діггле [10] вважає, що цей тест істотності є придатним лише для невеликих просторових масштабів.

Методика Ріплі є універсальним інструментом для досліджень, придатним не лише для встановлення типу розміщення об'єктів однієї категорії, але також для дослідження взаємного впливу різних категорій об'єктів, наприклад, дерев намету і підросту, дерев різних видів (двохфакторний аналіз).

Індекс Кларка-Іванса (Clark-Evans) в модифікації Доннеллі (Donnelly). В оригінальній версії методики, описаної Кларком і Івансом [8], передбачається визначення індексу нерівномірності просторового розміщення об'єктів (R) за формулою:

$$R = \frac{\tilde{r}_E}{\tilde{r}_A}, \quad (12)$$

де:

\tilde{r}_A – середнє значення відстані від певної кількості випадково вибраних об'єктів до їх найближчих сусідів,

\tilde{r}_E – значення очікуваної середньої відстані випадково вибраних об'єктів до їх найближчих сусідів при випадковому типі розміщення об'єктів.

Значення \tilde{r}_E є функцією густоти об'єктів ρ в досліджуваному розміщенні, тобто кількості об'єктів, що припадають на одиницю поверхні:

$$\tilde{r}_E = \frac{1}{2\sqrt{\rho}}. \quad (13)$$

У випадку ідеально групового розміщення об'єктів (усі об'єкти знаходяться в одному пункті) індекс R набуває значення "нуль". Для ідеально рівномірного розміщення об'єктів

(усі об'єкти розміщені квадратно-гніздовим способом) індекс R набуває значення 2,1491. За випадкового розміщення об'єктів R наближується до одиниці. З метою перевірки, чи аналізоване розміщення істотно відрізняється від випадкового (\tilde{r}_A істотно відрізняється від \tilde{r}_E), визначається значення стандартизованої змінної c ,

$$c = \frac{\tilde{r}_A - \tilde{r}_E}{\sigma_{\tilde{r}_E}}, \quad (14)$$

де:

$\sigma_{\tilde{r}_E}$ – стандартна похибка середньої відстані від даних об'єктів до їх найближчих сусідів у популяції об'єктів з випадковим типом розміщення.

Значення цієї похибки визначається за формулою [8]:

$$\sigma_{\tilde{r}_E} = \sqrt{\frac{(4 - \pi)}{(4\pi\rho N)}} = \frac{0,26136}{\sqrt{(\rho N)}}, \quad (15)$$

де:

N – кількість вимірних відстаней від даних об'єктів до їх найближчих сусідів.

Методика Кларка і Іванса в оригінальній версії містить недоліки, які негативно впливають її ефективність [13, 27]. Оригінальна версія цієї методики не дає змоги провести корекцію ефекту країв. Іншим недоліком оригінальної методики Кларка і Іванса є те, що вимірювання відстаней до найближчого сусіда для все більшої кількості об'єктів може призвести до втрати незалежності вимірюваних відстаней.

Модифікація методики Кларка і Іванса запропонована Доннеллі [13] й передбачає використання інформації про відстані до найближчих сусідів, що визначаються для всіх об'єктів, які знаходяться на пробі. Доннеллі в алгоритмі розрахунків урахував також корекцію похибки, пов'язаної з ефектом країв. У випадку, якщо об'єкт, найближчий до досліджуваного об'єкта, знаходиться поза межами проби, відстань до найближчого сусіда для уникнення ефекту країв визначається не на підставі цього об'єкта, але іншого, хоч і більшою мірою віддаленого від нього, але розміщеного в межах проби.

Використання методики Кларка і Іванса в модифікації Доннеллі можливе лише на пробах правильної геометричної форми (квадрат, коло, прямокутник з невеликим співвідношенням розмірів сторін). Методику можна застосовувати при кількості об'єктів на пробі понад 7.

На відміну від оригінальної методики Кларка і Іванса, модифікація Доннеллі базується не на середній відстані від цих об'єктів до їх найближчих сусідів, але на сумі цих відстаней T . Для розрахунку параметра T треба визначити для кожного об'єкта його найближчого сусіда, відстань між цим об'єктом і його найближчим сусідом і додати отримані відстані для всіх об'єктів на пробі. Це можна виразити такою формулою:

$$T = \sum_{i=1}^n \min u(o_i, o_j), j \neq i \quad (16)$$

де:

$u(o_i, o_j)$ – відстань між об'єктами o_i і o_j ,

n – кількість об'єктів на пробі.

Значення суми відстаней від об'єктів до найближчих сусідів $E(T)$ при ідеально випадковому їх розміщенні при такій самій густоті, як у досліджуваному розміщенні, з урахуванням корекції ефекту країв визначається за формулою [13]:

$$E(T) = 0,5 \sqrt{(nA)} + \left(0,051368 + \frac{0,041}{\sqrt{n}} \right) L, \quad (17)$$

де: n – кількість об'єктів на пробі, A – площа проби, L – периметр проби.

Відношення T до $E(T)$ може бути використане для визначення типу розміщення об'єктів на пробі:

$$D = \frac{T}{E(T)}. \quad (18)$$

Якщо $D \neq 1$, можна стверджувати невідповідність досліджуваного розміщення випадковому зразку. Доннеллі [13] запропонував також тест істотності отриманих результатів, що базується на стандартизованій змінній z :

$$z = \frac{T - E(T)}{\sqrt{\text{var} T}}, \quad (19)$$

$$\text{де: } \text{var} T = 0,0703A + 0,037L \sqrt{\frac{A}{n}}. \quad (20)$$

При $-1,96 \leq z \leq 1,96$ немає підстав відкидати гіпотезу про випадковість досліджуваного розміщення, незважаючи на значення індексу D .

Методика найближчого сусідства. Методика найближчого сусідства (nearest neighbour method) з використанням функції $G(t)$ [11, 21] принципово відрізняється від методики Ріплі тим, що функція $K(t)$ Ріплі визначається для всіх пар пунктів, віддалених один від одного на певну відстань, а в методиці найближчого сусідства розглядаються лише відстані від даного об'єкту до найближчого сусіда, тому досліджуваний інтервал (просторовий масштаб) є меншим [21]. Ці дві методики не завжди дають однакові результати в тому самому масштабі [12].

Порівняння емпіричного розподілу значень функції $G(t)$ з випадковим розміщенням, визначеним довірчими інтервалами, розрахованими за методикою Монте Карло, відбувається так само, як і у випадку функції $K(t)$. Подібним способом розв'язано також проблему ефекту країв шляхом встановлення значення естиматора функції $G(t) - \hat{G}(t)$

$$\hat{G}(t) = n^{-1} \sum_{d_i < t} 1 \quad (21)$$

де n – кількість пунктів на пробі, d_i – відстань досліджуваного об'єкта до найближчого іншого об'єкта на пробі, а t – відстань, для якої шукаємо "найближчих сусідів".

Ідеально випадкове розміщення для теоретичної функції $G(t)$ визначається за формулою:

$$G(t) = 1 - \exp(-\pi \lambda t^2) \quad (22)$$

де λ – кількість об'єктів на пробі.

Ця методика є розширеним варіантом тесту, що базується на індексі Кларка і Іванса [11, 21], вираженому відношенням фактичної середньої "найближчої відстані" між об'єктами на пробі до очікуваної відстані при випадковому типі розміщення. Методика найближчого сусідства не має вад, характерних для зазначеного індексу стосовно неврахування ефекту країв і відсутності незалежності відстаней між найближчими сусідами на пробі [12]. З цієї причини методику інколи називають "refined nearest neighbour method" [21]. Якщо на графіку, що ілюструє розміщення функції $G(t)$, її значення для певної відстані знаходяться вище модельованих інтервалів значень для випадкового розміщення, то це означає, що в емпіричному розподілі більше пар об'єктів віддалених один від одного на дану відстань, ніж в теоретичному випадковому розподілі, тобто можна стверджувати груповий тип розміщення об'єктів. Якщо значення функції для даної відстані до найближчого сусіда лежить нижче довірчого інтервалу, це свідчить про меншу кількість об'єктів, розміщених на такій відстані, ніж у теоретичному випадковому розподілі. В такому випадку тип розміщення є рівномірним.

Методика найближчого сусідства особливо придатна для дослідження зразка розміщення об'єктів у невеликому масштабі.

Кутовий індекс (Angle index). Кутовий індекс усе частіше застосовують для оцінювання взірця розміщення дерев у деревостанах [7, 15, 17, 18]. Аналіз зразка розміщення дерев за

кутовим індексом W_i [15] дає змогу кількісно визначити частку дерев, що репрезентують різні типи розміщення в невеликому (1 – 15 м) просторовому масштабі. Завдяки цьому є можливим, наприклад визначення, яка частина дерев у деревостані утворює групи, а яка розміщена рівномірно або випадково.

Кутовий індекс W_i описує спосіб розміщення сусідніх по відношенню до даного дерева дерев на підставі кутів між ними. У випадку врахування n найближчих сусідів очікуване значення кута між двома сусідніми деревами становить $360^\circ/n$. Наприклад, у випадку чотирьох сусідів $360^\circ/4=90^\circ$. Цей кут називають стандартним кутом α_0 (рис. 2).

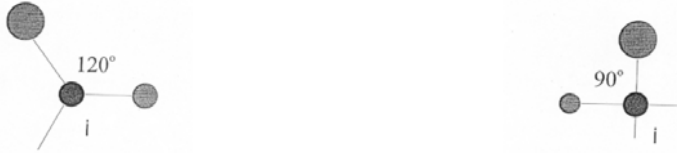


Рис. 2 – Стандартний кут

Кутовий індекс визначається як частка тих кутів α , які є меншими, ніж теоретичне стандартне значення α_0 :

$$W_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n z_j \quad (23)$$

$Z_j = 1$, коли j -тий кут є меншим або рівний куту α_0 , $Z_j = 0$ у протилежному випадку.

Розподіл значень W_i дає змогу оцінити зразок розміщення дерев у деревостані. У випадку, коли $n = 4$, W_i може набувати одне з 5 значень (табл. 1).

Таблиця 1

Середнє значення (\bar{W}) кутового індексу, як підстава для визначення типу розміщення дерев

0	жоден із кутів α не є меншим, ніж α_0 , тобто всі чотири кути α дорівнюють α_0 (дерева розміщені дуже рівномірно)	
0,25	один з кутів α є меншим від α_0 (дерева розміщені рівномірно)	
0,5	два з кутів α є меншими від α_0 (дерева розміщені випадково)	
0,75	три з кутів α є меншими від α_0 (дерева розміщені нерегулярно, наближено до групового розміщення)	
1	всі чотири кути α є меншими від α_0 (дерева розміщені дуже нерегулярно, групами)	

При визначенні кутового індексу не враховуються дерева, розміщені у буферній зоні поблизу меж проби. Можливі три типи розподілу значень W_i , що відповідають випадковому, рівномірному та груповому типам розміщення. Граничним значенням, що дає змогу відрізнити випадкове розміщення від групового, є значення $\bar{W} = 0,6$ [24]. Тобто, якщо значення $\bar{W} > 0,6$, то можна стверджувати, що розміщення є груповим. Граничним

значенням, що відділяє випадкове розміщення від рівномірного розміщення, є значення $\bar{W} = 0,5$. Якщо $\bar{W} < 0,5$, то можна стверджувати, що розміщення є рівномірним [24].

Висновки. Складність процесу формування розміщення дерев у деревостані спричиняє значну різноманітність методичних підходів до аналізу горизонтальної структури. Як площинні, так і безплощинні методики мають переваги й недоліки і не є досконалими. Застосування сучасних методик аналізу типу горизонтальної структури, що поєднують елементи як площинного, так і безплощинного аналізу, є найбільш ефективним при визначенні основних закономірностей формування горизонтальної структури деревостанів. Згадані методики передбачають картування положення об'єктів на пробній площі (тобто встановлення їх точних координат) і тому вимагають значних затрат праці на етапі збору даних, але отримані за їх допомогою результати мають високу вірогідність і відкривають широкі можливості для подальшої інтерпретації.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Лебков В. Ф. Пространственная структура сложных лесов / В. Ф. Лебков. – М.: АН СССР. Лаборатория лесовед. – 1987. – 199 с.
2. Миркин Б. М. Теоретические основы современной фитоценологии / Б. М. Миркин. – М.: Наука, 1985. – 135 с.
3. Bolibok L. Analiza prawidłowości przestrzennego rozmieszczenia drzew w drzewostanach naturalnych Białowieckiego Parku Narodowego : Praca doktorska, SGGW / L. Bolibok. – Warszawa, 2001. – S. 1 – 107.
4. Bolibok L. Dynamika struktury przestrzennej drzewostanów naturalnych w oddziale 319 BPN – czy biogrupy drzew są powszechne i trwałe w nizinym lesie naturalnym? / L. Bolibok // Sylwan. – 2003. – No 1. – S. 12 – 23.
5. Bolibok L. Stosowanie funkcji Ripleya do badania anizotropicznych rozmieszczeń drzew / L. Bolibok // Leśne Prace Badawcze. – 2008. – Vol. 69, No2. – S. 143 – 153.
6. Bolibok L. Metoda Monte Carlo w badaniu istotności wyników funkcji Ripleya, czyli jak się ustrzec fałszywego stwierdzenia nielosowości struktury przestrzennej drzewostanu / L. Bolibok // Leśne Prace Badawcze. – 2009. – Vol. 70, No 1. – S. 59 – 67.
7. Brzeziecki B. Biogrupy drzew w lesie naturalnym: czy prof. Włoczewski miał rację? / B. Brzeziecki // Sylwan. – 2004. – No 7. – S. 3 – 10.
8. Clark P. J. Distance to nearest neighbor as a measure of spatial relationships in populations / P. J. Clark, F. C. Evans // Ecology. – 1954. – Vol. 35. – P. 445 – 453.
9. Cox G. W. Nearest-neighbor relationships of overlapping circles and the dispersion pattern of desert shrubs / G. W. Cox // J. Ecol. – 1987. – Vol. 75. – P. 193 – 199.
10. Diggle P. J. One parameter estimation and goodness of fit testing for spatial point pattern / P. J. Diggle // Biometrics. – 1979. – Vol. 35. – P. 87 – 101.
11. Diggle P. J. The statistical analysis of spatial point patterns // P. J. Diggle. – London: Academic Press, 1983. – 148 pp.
12. Dixon Ph. M. Nearest Neighbor Methods. Джерело: <http://www.stat.iastate.edu/preprint/articles/2001-19.pdf>
13. Donnelly K. P. Simulations to determine the variance and edge effect of total nearest neighbor distance // Simulation studies in archeology / K. P. Donnelly / I. R. Holder (ed.). – London : Cambridge Press, 1978. – P. 91 – 95.
14. 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.
15. Gadow K. Beziehungen zwischen Winkelmaß und Baumabständen / K. Gadow, G. Hui, B. W. Chen, M. Albert. // Forstw. Clb. – 2003. – B. 122. – S. 127 – 137.
16. 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.
17. Hui G. Beziehungen zwischen Baumdimensionen und kleinräumiger Strukturvielfalt in einem Mischwald in Nordostchina / G. Hui, Y. Hu, H. Xu // Allg. Forst-u. Jagdztg. – 2006. – B. 177, No 10/11). – S. 199–205.
18. Hui G. Reproduktion der Baumverteilung im Bestand unter Verwendung des Struktur-parameters Winkelmaß / G. Hui, M. Albert, B. Chen // Allg. Forst-u. Jagdztg. – 2003. – B. 174. – S. 5–6.
19. 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.
20. Laessle A. M. Spacing and competition in natural stands of sand pine / A. M. Laessle // Ecology. – 1965. – Vol. 46. – P. 65 – 72.
21. Moeur M. Characterizing spatial patterns of trees using stem-mapped data / M. Moeur // Forest Science. – 1993. – Vol. 39. – P. 756 – 775.

22. 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.
23. Motta R., Edouard J. L. Stand structure and dynamics in a mixed and multilayered forest in the Uper Susa Valley, Piedmont, Italy / R. Motta, J. L. Edouard // Canadian J. of Forestry Research. – 2005. – Vol. 35. – P. 21 – 36.
24. Nagel J. Konzeptionelle Überlegungen zum schrittweisen Aufbau eines waldbachstumskundlichen Simulation-systems für Nordwestdeutschland. Schriften aus der Forstlichen Fakultät der Universität Göttingen und der Nieders / J. Nagel // Forstl. Versuchsanstalt. – Frankfurt a. M. : J. D. Sauerländer's Verlag. – 1999. – Band 128. – 122 s.
25. Rebertus A. J. Fire-induced changes in *Quercus laevis* spatial pattern in Florida sand hills / A. J. Rebertus, G. B. Williamson, E. B. Moser // J. Ecol. – 1989 – Vol. 77. – P. 638 – 650.
26. Ripley B. D. Modelling spatial pattern / B. D. Ripley // J. R. Stat. Soc. – 1977. – B., No 39. – P. 172 – 212.
27. Ripley B. D. Tests of "randomness" for spatial point patterns / B. D. Ripley // J. Roy. Stat. Soc. – 1979. – Vol. 41. – P. 368 – 374.
28. Rouvinen S. Tree Mortality in *Pinus sylvestris* Dominated Boreal Forest Landscape in Vienansalo Wilderness, Eastern Fennoscandia / S. Rouvinen, T. Kuuluvainen, J. Siitonen // Silva Fennica. – 2002. – Vol. 36, No 1. – P. 127 – 145.
29. Simberloff D. Nearest neighbor assessment of spatial configurations of circles rather than points / D. Simberloff // Ecology. – 1979. – Vol. 60. – P. 679 – 685.
30. 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.
31. Tomppo E. Models and methods for analysing spatial pattern of trees / E. Tomppo // Communicationes Instituti Forestalis Fenniae. – Helsinki, 1986. – № 138. – P. 1 – 64.

Boiko S. V.

METHODOLOGICAL APPROACH TO SPATIAL PATTERN ANALYSIS OF FOREST STAND

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

Existing methodological approaches to determining the types of spatial pattern of forest stands were investigated, classified with identifying the most perspective modern methods for analysis of the horizontal spatial structure.

К е у в о р д с : horizontal spatial pattern, statistical methods, map-basic methods, Poisson distribution.

Бойко С. В.

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ТИПА ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ ДРЕВОСТОЯ

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

Рассмотрены существующие методические подходы к определению типа горизонтальной структуры древостоев, проведена их классификация с выделением наиболее перспективных современных направлений анализа горизонтальной пространственной структуры.

К л ю ч е в ы е с л о в а : горизонтальная структура, статистические методики, картографические методики, тип размещения, образец случайного размещения.

Одержано редколегією 19.03.2010 р.

УДК 630*182.59

С. М. БУГАЙОВ**

**ТАКСАЦІЙНА БУДОВА І ТОВАРНА СТРУКТУРА ВІЛЬХОВИХ НАСАДЖЕНЬ
ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ**

Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва

Наведено приклад використання польової ГІС Field-Map для дослідження структури вільхових деревостанів. Розглядаються особливості таксаційної будови й закономірності товарної структури деревостанів вільхи чорної (клейкої) Лівобережного Лісостепу.
Ключові слова: польова ГІС Field-Map, таксаційна будова, відносні ступені товщини, показники розподілу, товарність.

Останніми роками відбуваються суттєві зміни у ставленні суспільства до лісів, у лісовій політиці пріоритетними стають питання забезпечення сталого розвитку, за якого дотримується баланс між різноманітними функціями лісів. У зв'язку з цим ставляться нові вимоги до пізнання структури лісових насаджень, що дає точне відображення їхнього стану за період досліджень. Дослідження включають оцінювання значної кількості параметрів окремих дерев, їх груп і насадження загалом. Ці параметри визначають безпосередньо шляхом вимірювань (наприклад, основні таксаційні показники насаджень) або оцінюють за якісними показниками (наприклад, за місцем розташування насадження у ландшафті за елементами рельєфу) [5]. У сучасних умовах господарювання актуальним є також оцінювання динаміки товарності деревостанів з метою удосконалення лісокористування.

У Лівобережному Лісостепу України деревостани з переважанням у складі вільхи чорної (клейкої) (*Alnus glutinosa* Gaerth.) займають площу понад 20 тис. га, виконують важливі еколого-захисні функції та мають велике господарське значення. Вони формуються у різноманітних лісорослинних умовах, неоднорідні за складом і структурою. Закономірності росту і структури вільхових деревостанів Лісостепу досліджували М. В. Давидов [2], В. П. Ткач [10], І. І. Харчук [11]. У вивченні структури деревостану важливе місце посідає аналіз його таксаційної будови за діаметром, висотою та іншими таксаційними показниками, що дає змогу встановити закономірності розподілу, мінливості та зв'язків таксаційних показників у насадженні [1]. Закономірності таксаційної будови деревостанів є теоретичною основою побудови нормативів, зокрема сортиментних і товарних таблиць, а також таблиць динаміки товарності. Останнім часом закономірності структури й таксаційної будови деревостанів для різних регіонів досліджували А. Е. Оборська [6], В. І. Стороженко [8].

При дослідженні таксаційної будови насаджень першочерговим є аналіз показників розподілу стовбурів за діаметром, що пояснюється його провідним значенням для встановлення загальної структури деревостану, розподілу деревини за розмірно-якісними категоріями та сортиментами, а також тісною кореляцією діаметра з іншими таксаційними показниками. Менш глибоко досліджували закономірності будови насаджень за іншими таксаційними показниками. Останнім часом вивчення таксаційної будови проводили із застосуванням методів математичного моделювання та комп'ютерної техніки. Ці дослідження дали змогу значною мірою поглибити й доповнити наявні відомості та показали, що встановлені закономірності є характерними для однорідних пристиглих і стиглих насаджень. Водночас в умовах значного антропогенного впливу таксаційна структура деревостанів може значною мірою відхилятися від середніх даних [1, 3, 8].

Метою цієї роботи було визначення особливостей таксаційної будови й закономірностей формування товарної структури деревостанів вільхи клейкої Лівобережного Лісостепу на основі досліджень із використанням польової ГІС Field-Map.

*© С. М. Бугайов, 2010

* Науковий керівник – к. с.-г. наук, В. П. Пастернак

Дослідження проведено у Скрипаївському навчально-дослідному та Чугуєво-Бабчанському лісових господарствах на ділянках із характерними для порослевих вільхових насаджень Лівобережного Лісостепу показниками повноти (0,6 – 0,9) і класів бонітету (Ia – II) у віковому діапазоні від 25 до 100 років. За типологічною характеристикою пробні площі належать до сирого чорновільхового груду (D₄-Вл – 3 ділянки), сирого чорновільхового сугруду (С₄-Вл – 6 ділянок) і вологої заплавної судіброви (С₃-Дз – 1 ділянка). На ділянках для всіх дерев визначали комплекс показників (породу, діаметр, категорію технічної придатності, статус), підбирали модельні дерева. Для модельних дерев вимірювали висоту, визначали вік і поточний приріст за діаметром. Проводили опис підросту та підліску, живого надгрунтового покриву. На пробних площах (ПП) здійснювали рубку модельних дерев, їх сортиментацію та аналіз ходу росту, встановлювали розповсюдження гнилей та інших вад деревини. Середній вік основного елемента лісу розраховували як середнє арифметичне значення результатів підрахунку кількості річних шарів на пнях або кернах деревини модельних дерев, одержаних за допомогою вікового свердлика. Зібрані дані дають змогу визначити показники продуктивності та структуру деревостанів на ділянках (середню висоту, повноту, запас, клас бонітету, приріст) (табл. 1).

Таблиця 1

Загальна характеристика пробних площ

Шифр ПП	Кв.	Ви-діл	Склад насаджень	А, років	Середні		Тип лісу	Бонітет	Повнота	Запас, м ³ /га
					d, см	h, м				
С-1	29	10	10Влч+Брс,Бп,Лпд	45	22,7	22,2	С ₄ -Влч	I	0,89	356
С-2	24	2	10Влч+Акб,Яз,Брс,	100	42,1	27,5	D ₄ -Влч	I	0,68	370
С-3	10	18	10Влч+Брс,Яз,Чм	100	40,7	27,8	D ₄ -Влч	I	0,66	341
С-4	22	9	10Влч+Брс, Яз	65	30,8	27,0	D ₄ -Влч	Ia	0,91	482
С-10	26	12	8Влч2Ос+Брс	42	22,0	21,3	С ₄ -Влч	I	0,81	304
С-19	30	17	8Влч2Ос+Лпд	50	23,4	23,2	С ₄ -Влч	I	0,61	245
Ч-1	115	12	9Влч1Вз	40	26,4	20,4	С ₄ -Влч	I	0,97	310
Ч-2	118	20	6Влч3Вз1Врб	38	22,8	20,6	С ₄ -Влч	I	0,76	242
Ч-3	112	3	8Влч2Вз+Бп	30	14,8	17,2	С ₄ -Влч	I	0,85	200
Ч-4	115	9	9Влч1Вз+Врб,Акб,Клп	60	21,9	19,0	С ₃ -Дз	II	0,69	193

Інформацію про структуру насаджень одержували на основі детального обстеження ділянок з картуванням дерев (рис. 1).

Закладання пробних площ і первинну обробку матеріалів проводили за допомогою технології Field-Mar, розробленої спеціалістами Інституту досліджень лісових екосистем (IFER, Чеська Республіка). Field-Mar – гнучка польова географічна інформаційна система (ГІС), яка може працювати з різноманітними електронними та лазерними приладами. Технологія об'єднує вимірювальні прилади та польову ГІС у мобільний приладово-технологічний комплекс. Спеціальні функції Field-Mar дають змогу вимірювати висоти дерев і показники крон, діаметри стовбурів на будь-якій висоті, автоматично обчислювати периметри та площі полігонів, перевіряти достовірність інформації та контролювати повноту баз даних під час польових робіт, проводити обробку дослідних даних [4].

Типи лісорослинних умов і типи лісу визначали за їх діагностичними ознаками з урахуванням складу і продуктивності деревостанів, характеристики підліску та живого надгрунтового покриву [7]. Основні таксаційні показники оцінювали за допомогою програмно-технологічного комплексу Field-Mar (рис. 2).

Для проведення порівняльного аналізу рядів розподілу дерев на пробних площах здійснювали перехід від абсолютних значень діаметрів у сантиметрах до відносних, виражених у частках середнього діаметра. За результатами розрахунків отримали показники розподілу кількості стовбурів у насадженнях за відносними ступенями товщини (табл. 2).

Показники окремих деревостанів суттєво відрізняються між собою, наприклад, максимальна частка дерев припадає на відносні ступені товщини 0,9 – 1,1 зі значеннями від

15,5 до 33,7 %. Коефіцієнт мінливості дерев за діаметром у середньому становить 27,3 % з коливанням у межах від 16,5 до 37,1 %.

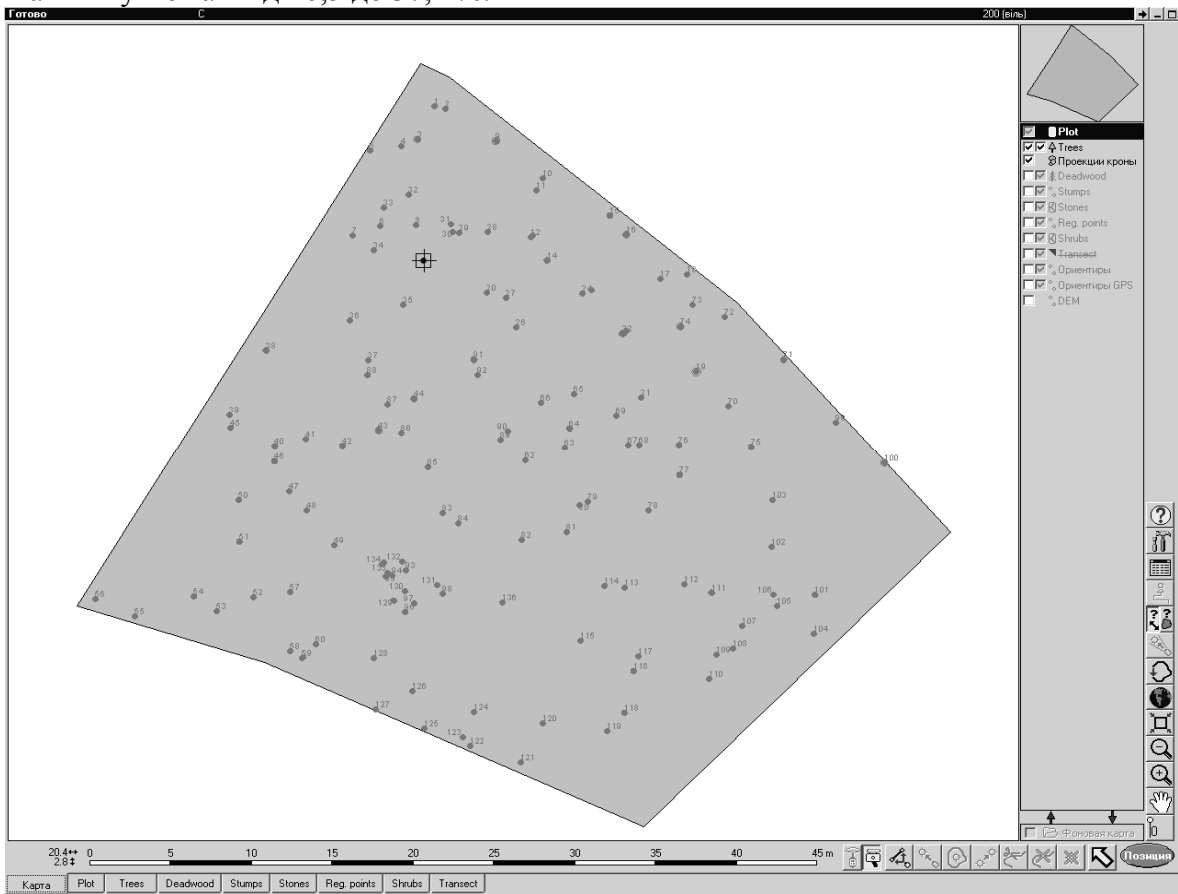


Рис. 1 – План пробної площі з картуванням дерев

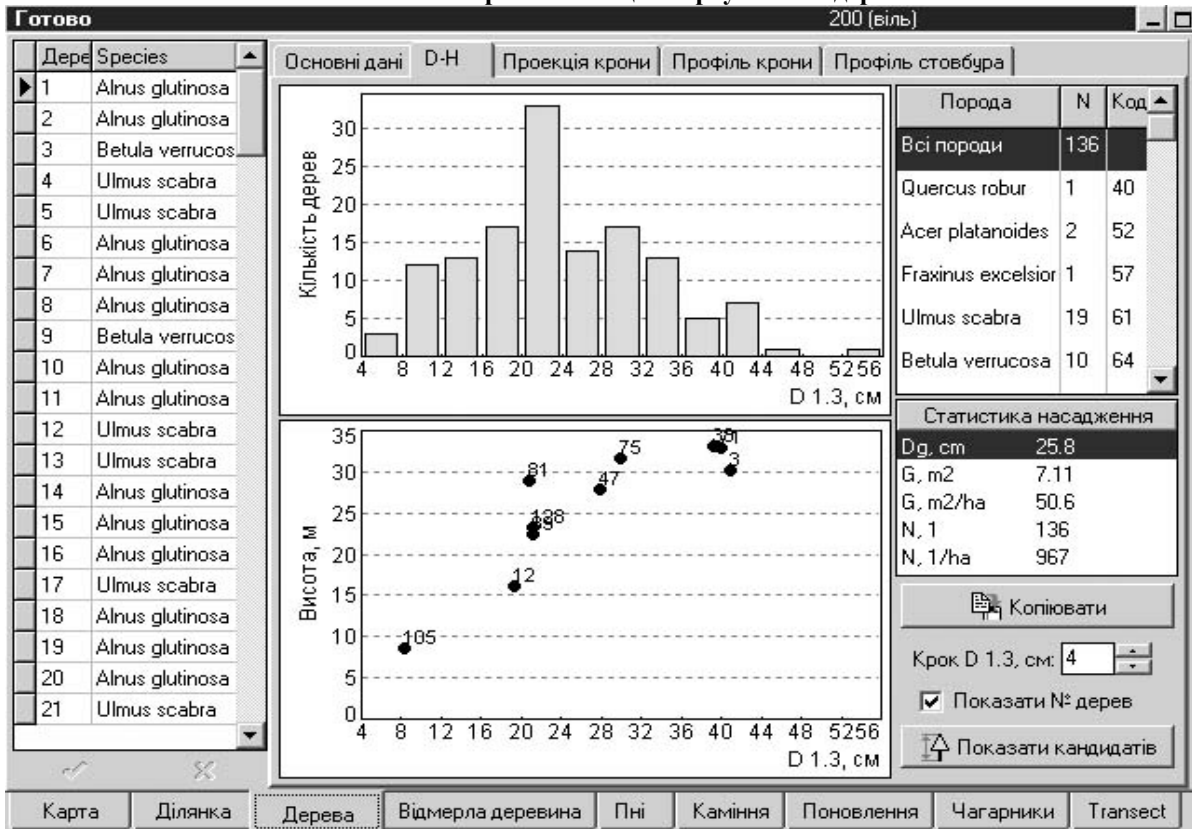


Рис. 2 – Вікно Field-Mar з характеристиками деревостану

Таблиця 2

Ряди розподілу стовбурів вільхи за відносними ступенями товщини, %

Шифр ПП	Відносні ступені товщини													
	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7
С-1			1,1	2,9	20,9	21,6	29,3	18,7	4,8	0,7				
С-2			0,5	3,3	12,0	16,5	15,9	25,1	16,9	8,7	0,6	0,0	0,5	
С-3	5,2	4,1	6,2	17,5	13,9	15,5	12,4	9,8	6,2	4,1	3,1	1,0	1,0	5,2
С-4			1,2	4,4	2,0	8,0	26,5	22,1	18,9	6,8	5,2	2,1	2,8	
С-10			2,1	8,3	24,3	20,1	25,0	12,5	4,9	2,1	0,7			
С-19					2,3	19,3	28,0	25,2	15,4	5,6	3,3	0,9		
Ч-1		4,1	7,3	11,0	11,4	21,5	11,1	13,6	5,4	9,5	3,7	0,9	0,5	
Ч-2				1,7	8,7	11,6	33,7	20,4	13,4	7,0	2,9	0,6		
Ч-3					22,4	26,9	30,6	16,4	3,2	0,5				
Ч-4				3,0	12,7	18,2	25,0	17,8	14,8	6,4	1,7	0,0	0,4	

Значення показників асиметрії знаходяться у межах від -0,42 до 1,31, причому переважає правостороння асиметрія, за якої більша кількість дерев належить до вищих ступенів товщини. Показники ексцесу коливаються від -3,76 до 1,74 з переважанням від’ємних значень, що свідчить про зменшення концентрації дерев навколо середнього значення діаметра. Порівняння з даними В. Ф. Багінського та М. В. Давидова (табл. 3) свідчить, що результати наших розрахунків за окремими ступенями товщини близькі до даних М. В. Давидова, водночас за нашими даними спостерігається дещо більша концентрація дерев у центральних ступенях товщини та менша у крайніх.

Таблиця 3

Порівняння розподілу за даними різних авторів

Дані	Відносні ступені товщини												
	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	
Автора	1,3	1,8	5,2	13,1	17,9	23,8	18,2	10,4	5,1	2,1	0,6	0,5	
В. Ф. Багінського	2,3	4,9	9,0	13,3	15,3	16,0	14,2	10,8	7,3	4,0	1,5	0,4	
М. В. Давидова	1,0	4,7	8,8	15,0	18,2	18,0	14,3	9,7	4,3	2,8	1,9	1,0	

Для визначення товарної структури вільхових деревостанів розраховано розподіл їх запасу на пробних площах за розмірно-якісними категоріями. Як свідчать результати розрахунків, розподіл за цими категоріями доволі неоднорідний. Деревина супутніх порід майже повністю належить до категорії дров’яної (окрім пробної площі С-19, де є 16 м³ ділової деревини з осики). Низька якість деревини супутніх порід пояснюється насамперед тим, що висота переважної більшості дерев менша за висоту вільхового ярусу. Серед деревини вільхи чорної лише 36 % становить ділова, а решта належить до дров’яної та відходів. Ділова деревина на 66 % представлена грубою, на 31 % – середньою, і лише 3 % дрібною. Цей розподіл пов’язаний з особливостями співвідношення дерев за категоріями технічної придатності та значеннями середнього діаметра насаджень. Для порівняння розподілу деревини на категорії крупності за сортиментними таблицями з розподілом, наведеним у товарних таблицях [9], проведено відповідні розрахунки за часткою виходу ділових стовбурів на ділянках (табл. 4).

У міру зростання середнього діаметра насаджень з 16 до 40 см частка ділової деревини зростає, а дров’яної та неліквідної – зменшується. Але після 60-річного віку навіть із зростанням висоти стовбурів вільхи об’єм їх ділової частини не збільшується і навіть зменшується внаслідок пошкодження стовбурів серцевинною гниллю. Таким чином, у стиглих і перестійних порослевих вільхових деревостанах не лише збільшується частка дров’яних стовбурів, але й зростає пошкоджуваність гниллю ділових стовбурів. За результатами досліджень В. П. Ткача [10], ураження стовбурною гниллю порослевих вільхових насаджень у наступних генераціях зростає, а сортність ділової деревини знижується. Це обумовлює необхідність проведення лісогосподарських заходів, спрямованих

на поступове переведення вільшаників порослевого походження на насіннєво-порослеві й насіннєві.

Таблиця 4

Розподіл деревини за розмірно-якісними категоріями за товарними таблицями

Шифр ПП	d сер.	Частка ділових дерев, %	Запас, м ³ /га	Розподіл запасу ділової деревини, м ³ /га				Дров'яна деревина	Відходи
				груба	середня	дрібна	всього		
С-1	22,7	30	356	67	77	11	155	160	41
С-2	42,1	50	370	196	7	–	203	122	45
С-3	40,7	50	341	174	14	3	191	109	41
С-4	30,8	70	482	198	96	19	313	101	68
С-10	22,0	30	304	58	67	9	134	140	30
С-19	23,4	50	245	59	66	12	137	78	30
Ч-1	26,4	70	310	96	87	19	202	65	43
Ч-2	22,8	70	242	46	90	22	158	50	34
Ч-3	14,8	50	200	2	64	46	112	64	24
Ч-4	21,9	30	193	37	43	6	86	89	18

Висновки. Розподіл дерев за діаметром у порослевих вільхових деревостанах характеризується значною мінливістю за відносними ступенями товщини та скошеністю рядів управо. Концентрація дерев у центральних ступенях товщини є дещо більшою порівняно з даними інших дослідників. Показники товарності тісно пов'язані із середнім діаметром насаджень і залежать від віку деревостанів. Після 60-річного віку навіть при зростанні середнього діаметра насаджень частка ділових стовбурів і об'єм їх ділової частини зменшуються. Удосконалення лісокористування у порослевих вільшаниках має сприяти не лише посиленню виконання ними захисних функцій, але й отриманню максимально можливого виходу цінних сортиментів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Багинский В. Ф. Повышение продуктивности лесов / В. Ф. Багинский – Мн. : Ураджай, 1984. – 136 с.
2. Давидов М. В. Чорна вільха європейської частини СРСР / М. В. Давидов. – К. : Вид-во УАСГН, 1960. – 113 с.
3. Лакида П. І. Фітомаса лісів України. Монографія. / П. І. Лакида. – Тернопіль : Збруч, 2001. – 256 с.
4. Лісова таксація. Методичні вказівки для використання польової ГІС Field-Mar студентами факультету лісового господарства напряму 6.090103 – лісове і садово-паркове господарство / [В. П. Пастернак, І. Ф. Букша, Л. І. Ткач та ін.]. – Х. : ХНАУ, 2008. – 59 с.
5. Новосельцев В. Д. Дубравы / В. Д. Новосельцев, В. А. Бугаев. – М. : Агропромиздат, 1985. – 214 с.
6. Оборська А. Е. Структура деревостанів вільхи клейкої Західного Полісся / А. Е. Оборська // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. – К., 2009. – Вип. 135. – С. 192 – 200.
7. Остапенко Б. Ф. Лісова типологія: Навч. посібник / Б. Ф. Остапенко, В. П. Ткач. Харк. держ. аграр. ун-т ім. В. В. Докучаєва. – Х., 2002. – 204 с.
8. Стороженко В. І. Особливості таксаційної будови вільхових деревостанів середньої течії Сіверського Дінця / В. І. Стороженко, В. П. Пастернак // Лісівництво і агролісомеліорація. – Х.: УкрНДІЛГА, 2009. – Вип. 115. – С. 80 – 89.
9. Строчинський А. А. Товарна структура деревостанів основних лісоутворювальних порід. Лісотаксаційні нормативи. / А. А. Строчинський, С. М. Кашпор. – К. : НАУ, 2007. – 25 с.
10. Ткач В. П. Заплавні ліси України / В. П. Ткач – Х. : Право, 1999. – 367 с.
11. Харчук І. І. Вільха клейка та її культури в лісостепу України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.03.01 "Лісові культури" / І. І. Харчук. – К., 1995. – 21 с.

Bugayov S.M.

TAXATION AND MARKETABLE STRUCTURE OF ALDER STANDS IN THE LEFT-BANK FOREST STEPPE

Kharkiv National Agrarian University named after V. V. Dokuchaev

Example of field GIS Field-Map usy for analysis of alder (*Alnus glutinosa* Gaerth.) stands structure is shown. Peculiarities of taxation and marketable structure of alder stands in the Left-bank Forest Steppe are examined.

К е у w o r d s : field GIS Field-Map, taxation structure, relative diameter steps, distribution indices, marketable value.

Бугаёв С. Н.

ТАКСАЦИОННОЕ СТРОЕНИЕ И ТОВАРНАЯ СТРУКТУРА ОЛЬХОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ ЛЕВОБЕРЕЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ

Харьковский национальный аграрный университет им. В. В. Докучаева

Приведен пример использования полевой ГИС Field-Map для исследования структуры ольховых древостоев. Рассматриваются особенности таксационного строения и товарной структуры древостоев ольхи черной Левобережной Лесостепи.

К л ю ч е в ы е с л о в а : полевая ГИС Field-Map, таксационное строение, относительные ступени толщины, показатели распределения, товарность.

Одержано редколегією 19.03.2010 р.

УДК 630*228:630*234

О. М. ТАРНОПІЛЬСЬКА, В. О. МАНОЙЛО, О. А. ПОНОМАРЬОВ *
ФОРМУВАННЯ ГОРИЗОНТАЛЬНОЇ СТРУКТУРИ ПРИРОДНИХ СОСНЯКІВ
(*PINUS SYLVESTRIS* L.) ІЗЮМСЬКОГО ПРИСТЕПОВОГО БОРУ
ПІД ВПЛИВОМ ГРУПОВО-ПОСТУПОВИХ РУБОК

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

Викладено результати досліджень впливу інтенсивних групово-поступових рубок на формування горизонтальної структури стиглих природних сосняків Ізюмського пристепоного бору. Виявлено, що проведення таких заходів спричиняє зміну типу розміщення дерев з контагіозного на сильноконтагіозний. Статистично доведено, що біогрупи (куртини) природного поновлення зосереджені переважно у зоні полуденних тіней крон навколишніх материнських дерев.

Ключові слова: природний сосняк, групово-поступова рубка, біогрупи (куртини) природного поновлення, тип розміщення, конус полуденної тіні.

Просторова структура лісів є важливою характеристикою життєздатності дерев, умов екоотопу, напруженості внутрішньо- і міжвидової конкуренції. Дослідження просторової структури деревостанів дають змогу виявити механізми формування за морфологічними та функціональними ознаками й закономірності їх біологічної стійкості [17]. Відомо [10, 13], що розподіл особин ценопопуляцій на площі характеризується трьома принциповими типами: контагіозним (груповим), випадковим і рівномірним (регулярним).

Груповий розподіл рослин переважає у природі [8, 10] та найбільш притаманний ювенільним особинам [20], але зберігається й у стиглих угрупованнях у пессимальних для виду умовах (на межі ареалу або в екотопах, які займають граничні положення в едафо-ценотичних рядах) [15, 19]. Деякі дослідники вважають, що для лісових угруповань характерним є груповий тип розміщення особин [22], який визначається неоднорідністю мінерального субстрату, контрастами експозиції, освітленості [19] тощо.

Конкуренція за життєвий простір і ресурси середовища – важливий чинник формування горизонтальної структури лісового фітоценозу, який чітко виявляється у особливостях розміщення особин різних соціального статусу й віку. Зокрема, слаборозвинені дерева молодшого віку завжди розміщуються групами, якщо вони зазнають конкурентного тиску з боку старших особин [10, 20].

Елементом горизонтальної структури лісостану є біогрупа – група дерев у лісі, крони яких утворюють спільний намет, та відокремлені від інших подібних груп вільним простором. У біогрупах створюються специфічні умови існування для особин, що входять до їх складу [22, 14]. Так, за даними М. Т. Гончара [9], на соснових зрубках в умовах Лівобережного Лісостепу 65 – 80 % підросту розташовано групами (біогрупами). У групах молодих дерев до певного їх віку переважають відносини типу протокооперації [9], тобто така форма взаємовідносин у фітоценозі між окремими особинами, за якої спільне існування є взаємовигідним, але не обов'язковим для них. У біогрупах сосни у 66 – 100 % дерев спостерігається зростання коріння, що сприяє їх фізіологічній взаємодії, надає біогрупам у лісі певну морфологічну і біологічну відокремленість, підвищує їх стійкість [9]. У групах відбувається пом'якшення мікрокліматичних умов, а також уповільнюється або припиняється розростання трав'яного покриву. Отже, ефект біогрупи сприяє підвищенню загальної резистентності, життєздатності й стабільності природних деревостанів [9, 26].

На інтенсивність росту і розвитку самосіву й підросту сосни, їх здатність протистояти екстремальним умовам значною мірою впливають такі абіотичні чинники, як температура і вологість поверхневих шарів ґрунту та освітленість, значення яких відрізняється для різних стадій розвитку природного поновлення [7, 14]. Так, сходи масово гинуть у місцях із сильним затіненням. Одночасно сходи та підріст сосни є менш вимогливими до світла, ніж доросліші рослини, і часто потребують затінення. У місцях із значною інсоляцією, де

* © О. М. Тарнопільська, В. О. Манойло, О. А. Пономарьов, 2010

температура поверхні ґрунту опівдні іноді сягає 60°C и вища [28], самосів сосни також відмирає від дії високих температур, опіку кореневої шийки, нестачі вологи й т. п. [7, 14]. Відомо, що у південних посушливих районах у сухих і свіжих гігротопах сходи сосни звичайної виживають лише у конусі полуденної тіні крон материнських дерев і суцільно гинуть на відкритих сонячних місцях – у великих просвітах, на галявинах тощо [6, 7, 9, 14]. У ясні спекотні дні у зоні полуденної тіні відбувається пом'якшення мікрокліматичних умов для оселення й росту підросту. Незважаючи на те, що конфігурація поверхні, яка затінюється наметом деревостану, є мінливою, а затінювання деревним наметом у кожній точці простору нетривалим, повторюючись у певні години щодня та щороку, вона стає значущим чинником [17]. Формування біогруп за таких умов є значною мірою захисним пристосуванням до впливу високих температур [9]. З віком рослина стає вимогливішою до світла. Враховуючи потребу деревних рослин у світлі, можна шляхом проведення комплексних рубок регулювати ступінь освітлення під наметом лісу й формувати оптимальну просторову структуру природних деревостанів. Це сприятиме процесу безперервного відтворення природних сосняків.

Нині накопичений великий фактичний матеріал щодо типів розміщення дерев у сосняках [3, 21, 27, 30, 31]. Водночас особливості формування горизонтальної структури стиглих сосняків під впливом інтенсивних групово-поступових рубок в Ізюмському пристеповому бору, який є форпостом природних сосняків (*Pinus sylvestris* L.) у степовій зоні на сході України [11, 16], вивчено недостатньо. Незважаючи на наявність наукових праць щодо формування біогруп природного поновлення сосни як елемента горизонтальної структури у конусах полуденної тіні у пристепових борах [6, 7, 9], кількісна оцінка цього процесу у літературних джерелах висвітлена недостатньо.

Мета досліджень – установити деякі закономірності формування горизонтальної структури різновікових стиглих сосняків під впливом інтенсивних групово-поступових рубок разом із заходами сприяння природному поновленню в Ізюмському пристеповому бору.

При дослідженні горизонтальної структури лісового фітоценозу використовували технологію Field-Map, розроблену фахівцями Інституту досліджень лісових екосистем (IFER, Чеська Республіка) [4]. Було проведено суцільне картування лісостану з нанесенням на картограму положення кожного екземпляра деревостану з проекцією крони та проекції різновікових куртин (біогруп). У куртинах проведено облік усіх екземплярів дерев і підросту. Таксаційні показники деревостану визначали за загальноприйнятими у лісівництві методиками [1]. Оцінку природного поновлення надано за методикою УкрНДІЛГА [23].

Особливості розташування дерев на площі визначали за допомогою метода ітерацій [25], розрахованого для аналізу даних за присутністю-відсутністю на трансектах, який детально описаний у роботах В. І. Василевича [5] та М. А. Бондарук [2]. Для оцінювання характеру розподілу виду використовували таку шкалу: $t > +2$ – регулярний розподіл; t від -2 до $+2$ – випадковий розподіл; $t < -2$ – контагіозний розподіл. З доповненням за А. А. Масловим [12]: t від -2 до -6 – слабоконтагіозний розподіл; t від -6 до -10 – контагіозний розподіл; $t > -10$ – сильноконтагіозний розподіл.

Для визначення впливу полуденної тіні на процеси формування біогруп (куртин) у деревостані розраховували площу полуденної тіні крони у полудень 15 липня – середини найбільш спекотного місяця для Харкова [29] за методикою, наведеною у [18].

Горизонтальну структуру природного різновікового сосняку (ТЛУ А₂) вивчали у досліді, де у 1992 році було проведено групово-поступову рубку (ГПР) разом із заходами сприяння природному поновленню (Піщанське лісництво, кв. 507). Експеримент включає два варіанти: 1 – групово-поступова рубка високої інтенсивності (53 % за запасом і 74 % за кількістю дерев I і II ярусів) разом із прокладанням борозен двовідвальним тракторним плугом – ППП 5 (пл. 1 га), 2 – контроль – ППП 2 (пл. 0,36 га) (табл. 1).

До проведення лісогосподарських заходів лісостан характеризувався такими показниками. Повнота материнського деревостану – 0,65. I ярус становили дерева переважно 105-

річного віку із середнім діаметром 34,1 см і середньою висотою 20,4 м, II-й ярус – 60-річні із середнім діаметром 15,0 см і середньою висотою 14,2 м. На 1 га нараховувалося 451 дерев, 208 із них – I ярусу. Запас деревини дерев I покоління становив 196 м³/га, а II покоління – 34 м³/га. Деревина на ділянці розташовувалася нерівномірно, а тому лісостан характеризувався наявністю значної кількості прогалів і невисокою зімкненістю намету (0,67), а також значною кількістю (близько 40) куртин підросту (вік – 5 – 50 років, висота – 0,3 – 10 м) площею від 20 до 70 м².

Таблиця 1

Динаміка лісівничо-таксаційних показників природного сосняку та показники нерівномірності розташування *t* при розмірі ділянок 2 × 2 м

А, років	Ярус	N, шт./га	Середні		G, м ² /га	M, м ³ /га	P	t*	Тип розміщення	тк**	Тип розміщення
			D, см	H, м							
<i>Контроль (ППП 2)</i>											
120	1	206	36,8	23,4	21,9	225	0,70	-2,6	слабо-контагіозний	-10,0	контагіозний
75	2	72	22,3	19,3	2,8	24					
65	3	47	13,8	11,8	0,7	4					
Разом		325			25,3	253					
<i>Групово-поступова рубка (ППП 5)</i>											
120	1	77	37,6	22,4	9,0	85	0,25	-4,7	слабо-контагіозний	-27,3	сильно-контагіозний
75	2	39	23,4	17,6	2,0	14	0,06				
65	3	81	15,2	12,4	1,0	9	0,03				
Разом		197			12,0	108	0,3				

Примітка: t* – показник нерівномірності розташування дерев, які належать до 1, 2 і 3 ярусів без урахування куртин; тк** – показник нерівномірності розташування всього деревостану з урахуванням куртин.

Окремі здорові дерева були залишені як насінники. Їх кількість становила 10 – 15 шт./га. Загалом було вирубано 126 дерев, у т. ч. 6 дерев II покоління, запас яких становив 155 м³/га.

На контролі (ППП 2) у 1993 році було проведено санітарну рубку низької інтенсивності у зв'язку з пошкодженням деревостану від вітровалу та всиханням частини дерев. На цій ППП залишилося 338 із 379 дерев/га.

Природний сосняк станом на 2008 р., через 13 років після проведення рубок, на обох варіантах є складним за формою, утворений кількома віковими поколіннями дерев із середнім віком від 15 до 120 років. 120-річні дерева належать до I ярусу, 75-річні – до II ярусу, а 65-річні – до III ярусу (див. табл. 1).

На контролі (ППП 2) панівною є частина лісостану, утворена стиглими деревами віком 120 років, яка характеризується такими показниками: густота 206 шт./га, діаметр 36,8 см, висота – 23,4 м, площа перерізу – 21,9 м²/га, запас – 225 м³/га, клас бонітету – III, зімкненість намету з урахуванням куртин – 0,37. Під наметом панівної частини лісостану ростуть поодинокі або у біогрупах дерева віком 65 – 75 років. Частка 65 – 75-річного покоління у деревостані є незначною – їх густота становить 119 шт./га, а запас – 28 м³/га. 75-річне покоління характеризується середнім діаметром 22,3 см і висотою 19,3 м, що відповідає III класу бонітету. Деревина віком 65 років значною мірою відстають у рості: середній діаметр – 13,8 см, висота – 11,8 м, клас бонітету – IV. Загалом густота деревостану, що належить до I – III ярусів, становить 325 шт./га, а повнота – 0,7. Деревина молодших поколінь віком 11 – 60 років сформували 8 куртин площею 10,9 – 163,2 м² з густотою деревостану в них 2000 – 5483 дерев/га (табл. 2). Загальна площа куртин становить близько 454,6 м², тобто 12,6 % від загальної площі контрольної ділянки.

У варіанті з проведенням групово-поступової рубки (ППП 5) густота деревостану I – III ярусів становить 197 дерев/га, повнота – 0,3 й зімкненість намету з урахуванням куртин – 0,41. Найбільш старші дерева у кількості 77 шт./га досягли віку стиглості – 120 років. Вони мають середній діаметр 37,6 см і середню висоту 22,4 м, що відповідає III класу бонітету. Це вікове покоління переважає за запасом і площею перерізу. Частина лісостану, представлена деревами віком 75 років, характеризується густотою 39 шт./га, середнім діаметром 23,4 см,

ЛІСІВНИЦТВО І АГРОЛІСОМЕЛІОРАЦІЯ

Харків: УкрНДЦЛГА, 2010. – Вип. 117

середньою висотою 17,6 м і росте за III класом бонітету. Покоління дерев віком 65 років має суттєво менший середній діаметр (15,2 см) і середню висоту (12,4 м) порівняно з 75-річною генерацією. Кількість дерев 65-річного покоління є майже такою, як і 120-річного материнського, але внаслідок конкуренції із старшими генераціями воно має IV клас бонітету.

Таблиця 2

Склад і таксаційна характеристика деревостану і природного поновлення за генераціями у куртинах та ступінь їх затінення у полудень у природних стиглих сосняках (на прикладі кількох куртин)

№ куртини	S, м ²	A, років	N, шт./га	Середні		G, м ² /га	M, м ³ /га	Ступінь затінення у полудень, %
				D, см	H, м			
<i>Контроль (ППП 2)</i>								
4	163,2	55	245	10,7	11,9	2,3	14	62,4
		45	551	9,5	10,5	3,8	20	
		35	1409	5,1	6,6	2,3	7	
		25	735	1,8	2,1	0,3	0	
		15	551	0,5	1,5	0,0	0	
Разом	–	–	3491	–	–	8,7	41	
6	32,2	25	932	3,6	3,4	0,9	0	76,4
		3 – 13	8388	0,1 – 0,6	0,1 – 1,6	0,9	3	
		2	311	–	–	–	–	
8	21,4	35	1871	6,2	8,8	5,2	28	94,8
		45	1871	7,1	7,9	7,5	33	
		55	936	12,4	14,4	10,8	75	
Разом	–	–	4678	–	–	23,4	136	
<i>Групово-поступова рубка (ППП 5)</i>								
2	67,3	25	297	10,7	10,0	3	13	11,0
		35	594	9,5	8,7	4	21	
		45	297	13,8	12,7	4	27	
Разом	–	–	1188	–	–	11	61	
	–	3 – 15	9953	–	0,1 – 1,7	–	–	
	–	2	149	–	0,1	–	–	
3	336,1	9 – 15	6040	–	0,1 – 2,0	–	–	37,2
8	17,1	15	4083	3,6	3,8	6	17	52,5
		9 – 13	4665	–	1,5 – 2,0	–	–	
9	366,7	55	109	11,9	13,1	1	7	61,9
		45	82	7,1	8,5	0	2	
		35	1391	7,1	8,4	5	22	
		25	218	6,2	6,2	1	2	
Разом	–	–	1800	–	–	13	50	
	–	3 – 15	1636	–	0,1 – 2,0	–	–	
10	13,7	3 – 15	16075	–	0,1 – 1,7	–	–	50,3
20	33,4	35	599	8,8	10,7	4	18	100,0
		–	25	899	6,2	5,1	3	
Разом	–	–	1498	–	–	7	30	
	–	3 – 15	6291	–	0,1 – 2,0	–	–	
23	31,2	45	1283	6,2	5,4	4	19	96,1
		35	7057	6,2	6,5	19	80	
		25	642	8,0	7,7	3	13	
		15	2245	2,0	2,7	–	–	
Разом	–	–	11227	–	–	26	112	
	–	3 – 13	2566	–	0,1 – 1,0	–	–	
	–	2	323	–	–	–	–	

Як видно з рис. 1, дерева молодших поколінь віком 3 – 60 років утворюють у деревостані 28 куртин. Їх площа коливається від 7,0 до 366,7 м², а густина деревостану в куртинах – від 2 тис. до 16 тис. дерев/га (3 – 15-річний підріст, куртина № 10). Зімкненість

намету у біогрупах висока 0,8 – 1,0. Загальна площа куртин становить близько 2631,5 м², тобто вони займають 24,6 % площі ділянки варіанту.

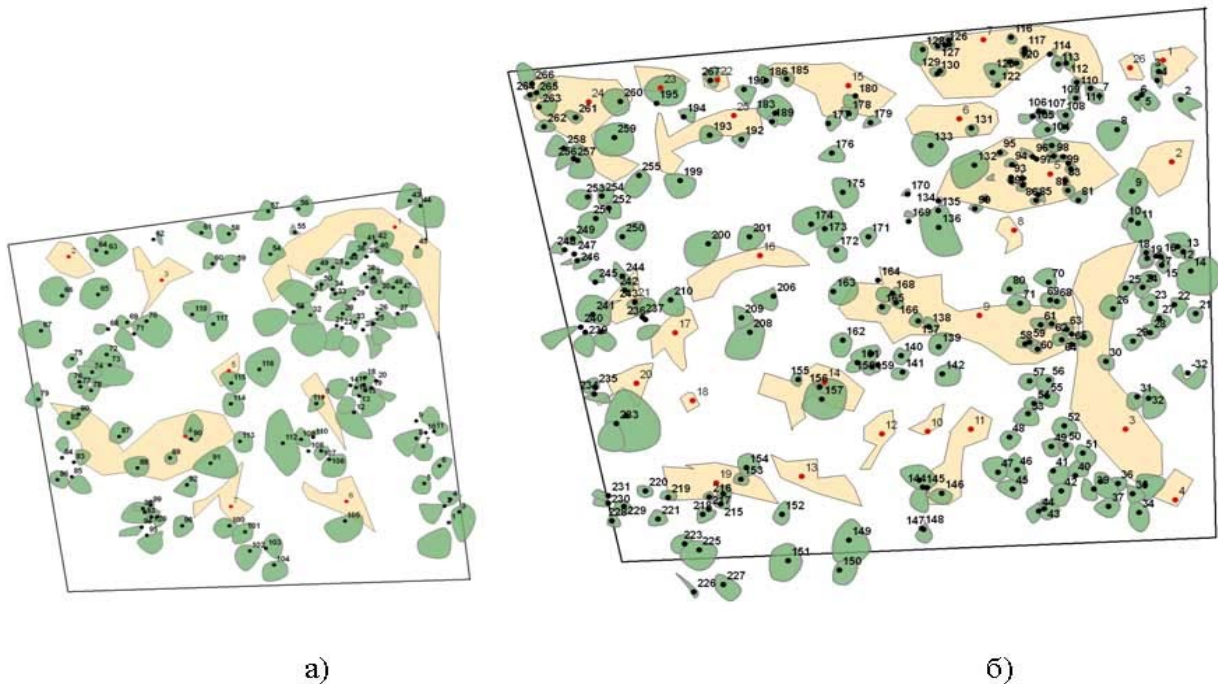


Рис. 1 – Картограма розміщення дерев сосни і куртин підросту а) на контролі (ППП 2), пл. 0,36 га; б) у варіанті проведення групо-поступових рубок (ППП 5), пл. 1 га

Результати аналізу типу розміщення природних деревостанів сосни, наведені у таблиці 1, свідчать, що як на контролі (ППП 2), так і у варіанті, де було проведено групо-поступову рубку (ППП 5), показник нерівномірності розташування t з негативним значенням, меншим -2 , вказує на контагіозний тип розміщення дерев сосни. Якщо аналізувати тип розміщення за окремими елементами лісу, то для дерев з середнім віком 65, 75 і 120 років, які належать до 1, 2 і 3 ярусів, для обох варіантів характерним є слабкоконтагіозний розподіл.

Водночас на контролі – ППП 2 ($t = -2,6$), де лісогосподарське втручання було мінімальним, на відміну від ППП 5 ($t = -4,7$), тип розміщення дерев цих вікових груп має тенденцію до регулярного. Деревостан з урахуванням біогруп (куртин) на ППП 5 характеризується сильноконтагіозним типом розміщення дерев ($t_k = -27,3$), а на контролі (ППП 2) – контагіозним ($t_k = -10,0$).

Контагіозне розміщення дерев 65 – 75-річного віку є наслідком групового розміщення підросту у минулому (див. рис. 1). Дерева цього віку, що ростуть у густих куртинах, суттєво поступають за таксаційними показниками поодиноким деревам аналогічної вікової групи, оскільки у цьому віці основною умовою успішного росту є наявність вільного простору (див. табл. 1 і 2). Якщо висока густота дерев першого класу віку у куртинах є сприятливою для них, то починаючи з другого класу віку для активізації й поліпшення їх росту у куртинах необхідно проводити рубки догляду.

Відмінності у розміщенні деревостанів, групове розселення сосни та утворення біогруп на ділянках зумовлені впливом комплексу природних та антропогенних чинників. Серед природних чинників найбільш значущими є умови середовища й особливості ценотичних відносин. Виявлення сфери впливу особин у просторі угруповання є особливо актуальним при вивченні закономірностей формування природних лісостанів, оскільки густота, тип розміщення дерев і сполученість між видами, формами або віковими категоріями дерев не лише характеризують горизонтальну будову деревостану, але й обумовлюють структуру підліску та підросту. Ценотичні відносини тісно пов'язані з густотою, повнотою та зімкненістю намету сосняків, що природно змінюються у процесі розвитку лісостанів або внаслідок

проведення лісогосподарських заходів. Так, з табл. 1 видно, що повнота ($P = 0,3$) і густина деревостану старшого покоління 1 – 3 ярусів ($N = 197$ дерев/га) на ППП5 характеризуються удвічі меншими величинами, ніж на контролі.

Інтенсивна вибіркова рубка та мінералізація ґрунту, проведені у цьому варіанті 17 років тому, призвели до суттєвого збільшення освітленості під наметом лісостану, урізноманітнення мікрокліматичних умов середовища, що сприяло появі нових і розростанню наявних куртин підросту та спричинило заміну типу розміщення дерев різних елементів лісу з контагіозного на сильноконтагіозний.

З огляду на те, що формування куртин (біогруп) природного поновлення у пристепових борах відбувається, насамперед, у конусах полуденних тіней материнських дерев, де створюються найбільш сприятливі для самосіву і підросту мікрокліматичні умови [9], проаналізовано вплив затінення у полудень найбільш спекотного дня і місяця року (15 липня), на процеси лісовідтворення.

Незважаючи на суттєве переважання кількості підросту (у перерахунку на великий 4 – 8-річний підріст) у варіанті групово-поступових рубок (близько 2000 шт./га) порівняно з контролем (500 шт./га), на відкритих галявинах успішність природного поновлення є недостатньою та незадовільною відповідно [24]. Зустрічальність підросту у дослідному варіанті (34 %) є значно вищою порівняно з контролем (10 %). У варіанті, де проведено інтенсивні лісогосподарські заходи, тінь від навколишніх крон дерев припадає на 58 % усіх площадок, з них на 71 % зафіксовано від 1 до 6 шт. підросту переважно віком 3 і 4 – 8 років і лише на тих облікових площадках, де затінення у полудень сягає 75 – 100 %. Підріст оселився навіть під кронами стиглих дерев на відстані 1,1 – 2,0 м від їх стовбурів, незважаючи на кореневу конкуренцію. На не затінених полуденною тінню площадках підросту не виявлено. Як видно з рис. 1, у сильно освітленому центрі великих вікон, куди полуденна тінь від дерев не потрапляє, біогрупи підросту й самосіву також відсутні. Загибель рослин викликає сумісна дія дефіциту вологи і підвищених температур ґрунту, які спричиняють термічні опіки тканин, та інші несприятливі фізіологічні впливи [14].

При дослідженні впливу полуденного затінення на процеси природного відновлення сосни на відкритих місцях на контролі (ППП 2) виявилось, що частка повністю або частково затінених облікових площадок є меншою, ніж на ППП 5 – 38 %, з них на зайняті підростом припадає лише їх третина (33 %). Кількість підросту на площадці становить не більше 2 штук. Переважає пригнічений підріст віком понад 15 років (4 шт.), висота якого не перевищує 2 м. Чіткої закономірності щодо оселення підросту саме у конусі полуденної тіні на контролі виявити не вдалося у зв'язку з майже повною відсутністю природного поновлення на відкритих місцях. Одночасно на 25 % площадок, на які полуденна тінь не потрапляла, також виявлено по одному екземпляру підросту віком понад 15 років. Імовірно, спочатку ці особини також з'явилися у конусі полуденної тіні материнських дерев, які у подальшому були вилучені або всохли, але достовірно це не відомо. Підросту вікової групи 9 – 15 років на відкритих ділянках контролю виявлено не було.

Порівняно з відкритими місцями, у різновікових куртинах, де мікрокліматичні умови є м'якшими, підріст віком до 15 років є ряснішим. На контролі він виявлений лише у двох куртинах – № 6 і 7, його кількість становить 17 і 23 шт. відповідно, а у перерахунку на 1 га – 8 – 10 тис. шт. На ППП 5 майже у кожній куртині виявлено підріст 3 – 15-річного віку, кількість якого у біогрупах суттєво варіює від 5 до 203 шт., а густина – від 700 до 16 тис. шт./га. Окрім того, у дослідному варіанті після проведення рубок і заходів сприяння природному поновленню утворилося 5 куртин площею 12,6 – 336,1 м², які сформовані з підросту віком до 15 років включно і містять 15 – 203 особин. Густина природного поновлення у цих біогрупах становить близько 6 – 16 тис. шт./га (див. табл. 2). Таким чином, поодинокий підріст сосни трапляється дуже рідко, він переважно доповнює раніше утворені куртини природного поновлення.

Аналіз розташування куртин сосни, які об'єднують дерева різних вікових груп, свідчить, що між величиною їх площі і площі їх затінення у полудень материнськими деревами, які оточують біогрупу з південного боку, існує тісний прямий лінійний зв'язок (рис. 2).

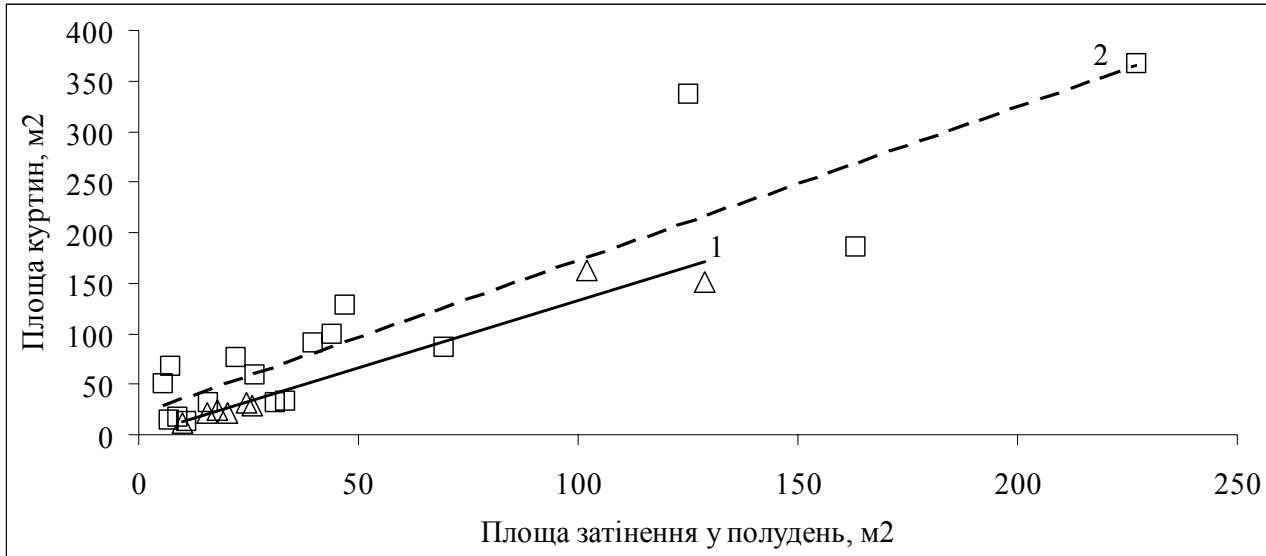


Рис. 2 – Залежність площі різновікових куртин природного поновлення від площі їх затінення деревами, які ростуть з південної сторони куртин (полудень 15 липня):
1 – контроль: $Y = 1,3383 X - 0,8432$; $R^2 = 0,95$; 2.– групово-поступова рубка: $Y = 1,525 X + 19,739$; $R^2 = 0,82$

Одержані дані переконливо свідчать, що за інших сприятливих умов утворення й формування куртин відбуваються безпосередньо у конусах полуденних тіней навколишніх материнських дерев. Коефіцієнт детермінації, що характеризує цю залежність на контролі, де антропогенне втручання було мінімальним, має більшу величину ($R^2 = 0,95$), ніж у варіанті проведення інтенсивних лісогосподарських заходів ($R^2 = 0,82$). З огляду на те, що сумарну площу затінення кожної окремої куртини визначали, виходячи з параметрів наявних дерев без урахування вилучених екземплярів, ступінь затінення куртин у полудень у варіанті проведення рубок (ППП 5) значною мірою варіює (11,0 – 100,0 %), на відміну від контролю (70,9 – 94,8 %) (див. табл. 2). Вивчення плану розташування дерев лісостану, на якому були суцільно нанесені проєкції живих і засохлих дерев, а також пні вилучених стиглих дерев, дає змогу зробити припущення, що навіть куртини, які нині мінімально затінені у полудень, формувалися саме у зоні тіней материнських сосен. Однак у зв'язку з відсутністю даних щодо висоти та розмірів крон вилучених дерев неможливо визначити точні параметри полуденної тіні, яку вони утворювали.

Таким чином, специфіка і своєрідність формування горизонтальної структури пристепових природних сосняків (груповий тип розміщення дерев, зосередженість куртин підросту у зоні полуденних тіней навколишніх дерев, віковий склад куртин, особливості таксаційної будови елементів лісу) дають можливість прогнозувати й моделювати процеси природного поновлення для обґрунтування лісогосподарських заходів з відтворення цих цінних лісових угруповань. Сходи сосни, у зв'язку з неоднорідністю середовища, оселяються групами. Оскільки сходи, що з'явилися у найгірших умовах, можуть загинути внаслідок нестачі світла (під наметом лісу), висушування ґрунту, опіку кореневої шийки і т. д. [9], підріст зберігається переважно у конусах полуденних тіней. Під захистом підросту оселяються сходи, що доповнюють раніше утворену групу, де формуються сприятливі мікрокліматичні умови та умови для успішної конкуренції з трав'яною рослинністю [14].

Це означає, що за природного відновлення сосняків головними лісоутворювальними елементами є екземпляри з біогруп. Тому при розробці й проведенні лісогосподарських заходів у природних сосняках необхідно враховувати наявність у них біологічних груп дерев і сприяти оптимізації середовища їх виростання. При проведенні рубок у природних сос-

нях слід вилучати окремі стиглі дерева з великою кроною або групи дерев, розташованих у формі півкільця переважно з південної сторони прогалин з таким розрахунком, щоб поверхня ґрунту після рубки залишалася затіненою з півдня деревами. Це разом із мінералізацією ґрунту стимулюватиме створення сприятливих умов для появи біогруп сходів.

Висновки. Природним стиглим соснякам Ізюмського бору в умовах A_2 притаманний контагіозний тип розміщення дерев. Проведення групово-поступових рубок високої інтенсивності разом з мінералізацією ґрунту призводить до зміни типу розміщення дерев з контагіозного на сильноконтагіозний унаслідок появи нових і збільшення площі наявних куртин природного поновлення. Наявність тісного прямого лінійного зв'язку між величиною площі різновікових куртин сосни та площі їх затінення у полудень материнськими деревами, що оточують біогрупу з південного боку свідчить, що утворення і формування куртин відбуваються переважно у конусах полуденних тіней навколишніх дерев.

При розробці й проведенні лісогосподарських заходів у природних сосняках необхідно враховувати наявність у них біологічних груп дерев і сприяти оптимізації середовища їх виростання. Природні сосняки Ізюмського бору доцільно відтворювати шляхом проведення комплексних рубок, які поєднують елементи групово-вибіркових (групово-поступових) рубок стиглих дерев материнського покоління та рубок догляду у куртинах природного поновлення. При цьому у сприятливі за метеорологічними умовами роки за рясного плодоношення сосни необхідно вилучати окремі стиглі дерева з великою кроною або групи дерев, розташованих у формі півкільця з південної сторони прогалин таким чином, щоб поверхня ґрунту на цій ділянці після вирубування дерев залишалася затіненою у полудень з півдня стіною лісу. Рубку дерев слід поєднувати з мінералізацією ґрунту.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Анучин Н. П.* Таксация и устройство разновозрастных лесов / Н. П. Анучин. – М.: Лесн. пром-сть, 1969. – 64 с.
2. *Бондарук М. А.* Оцінка рівномірності розташування лісотвірних порід соснових лісів в умовах аеротехногенного забруднення / М. А. Бондарук, О. Г. Целіщев // *Екологія та ноосферологія.* – Київ-Дніпропетровськ: ПВКП "Укртиппроєкт", 2002. – Т. 12. – № 3 – 4. – С. 80 – 87.
3. *Бузыкин А. И.* Формирование и смена поколений хвойных / А. И. Бузыкин, Р. Г. Хлебопрос // *Пространственно-временная структура лесных биогеоценозов.* – Новосибирск: Наука, 1981. – С. 3 – 13.
4. *Букша И. Ф.* Передовые измерительные технологии для лесного хозяйства / И. Ф. Букша // *Оборудование и инструмент для профессионалов.* – 2004. – №5 (52). – С. 4 – 6.
5. *Василевич В. И.* Статистические методы в геоботанике / В. И. Василевич. – Л.: Наука, 1969. – 232 с.
6. *Врадий Н. И.* Пристепные боры Украины и способы создания в них лесных культур: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.03.03 / Н. И. Врадий. – Х., 1962. – 31 с.
7. *Георгиевский Н. П.* Бузулукский бор. Возобновление сосны и практические мероприятия по лесному хозяйству / Н. П. Георгиевский, М. А. Краснов, В. Г. Нестеров. – Том II. – М.-Л.: Гослесбумиздат, 1950. – С. 3 – 97.
8. *Гиляров А. М.* Популяционная экология / А. М. Гиляров. – М.: Изд-во МГУ, 1990. – 191 с.
9. *Гончар М. Т.* Биологические группы подроста в сосновых лесах юга Лесостепи / М. Т. Гончар // *Записки Харьковского сельскохозяйственного института.* – 1957. – Том XVI. – С. 117 – 133.
10. *Грейг-Смит П.* Количественная экология растений / П. Грейг-Смит. – М.: Мир, 1967. – 359 с.
11. *Дрюченко М. М.* Чи існували природні Придонецькі бори? / М. М. Дрюченко // *Український лісовод.* – Харків, 1929. – № 4. – С. 27 – 32.
12. *Маслов А. А.* Количественный анализ горизонтальной структуры лесных сообществ / А. А. Маслов. – М.: Наука, 1990. – 160 с.
13. *Миркин Б. М.* Фитоценология: Принципы и методы / Б. М. Миркин, Г. С. Розенберг. – М.: Наука, 1978. – 211 с.
14. *Мякушко В. К.* Экология сосновых лесов / В. К. Мякушко. – К.: Урожай, 1989. – 248 с.
15. *Норин Б. Н.* Структура растительных сообществ восточноевропейской лесотундры / Б. Н. Норин. – 1979. – 200 с.
16. *Пастернак П. С.* Хвойні ліси України / П. С. Пастернак, П. П. Посохов, І. П. Федець, І. Б. Шинкаренко. – К.: Урожай, 1976. – 112 с.

17. Плотников В. В. Эволюция структуры растительных сообществ / В. В. Плотников . – М.: Наука, 1979. – 21 с.
18. Пономарьов О. А. Методика розрахунку площі та розміщення тіні крон дерев залежно від їх форми, часу доби та пори року для використання у лісівничих дослідженнях / О. А. Пономарьов // Лісівництво і агролісомеліорація. – Х.: УкрНДІЛГА, 2010. – Вип. 116. – С. 90 – 95.
19. Проскуряков М. А. Размещение деревьев в еловых биогеоценозах северо-восточного Тянь-Шаня / М. А. Проскуряков. – Изв. АН КазССР. – Сер. Биол., №1. – С. 38 – 42.
20. Работнов Т. А. Фитоценология / Т. А. Работнов. – 2-е изд. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1983. – 161 с.
21. Салтыков А. Н. О динамике процессов естественного возобновления сосны под пологом материнских насаждений в типе леса А₂-С / А. Н. Салтыков // Лісівництво і агролісомеліорація. – Х.: 2007. – Вип. 111. – С. 90 – 95.
22. Симон Ф. Ф. Опыт исследования естественного возобновления сосны / Ф. Ф. Симон // Изв. Казанск. Ин-та сельского хозяйства и лесоводства. – 1936. – Вып. 5. – С. 29 – 34.
23. Справочник лесоведа / П. С. Пастернак, П. И. Молотков, И. Н. Патлай и др.; под ред. П. С. Пастернака). – К.: Урожай, 1990. – 296 с.
24. Тарнопільська О. М. Лісівнича ефективність заходів з відтворення природних сосняків Ізюмського пристепоного бору / О. М. Тарнопільська, В. О. Манойло, О. А. Пономарьов // Лісівництво і агролісомеліорація. – Х.: УкрНДІЛГА, 2009. – Вип. 115. – С. 120 – 127.
25. Терентьев П. В. Применение метода итераций в количественном учете животных / П. В. Терентьев // Применение математических методов в биологии. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1964. – Т. 3. – С. 105 – 110.
26. Харченко Н. А. Эффект группы в повышении биорезистентности насаждений / Н. А. Харченко, Ю. Ф. Арефьев // Лесной журнал. – 1999. – № 6. – С. 18 – 21.
27. Woiko S. Typy rozmieszczenia drzew w drzewostanach sosnowych różnego wieku z odnowienia naturalnego / Woiko S. – Praca doktorska. – IBL, Sękowin Stary, 2010. – 149 p.
28. <http://eclipse.gsfc.nasa.gov/TYPE/TYPE.html>
29. <http://www.meteoprog.ua/ru/climate/Kharkiv/>
30. Zajaczkowski J. Biogrupy drzew w drzewostanach - możliwość i celowość ich wykorzystania przy prowadzeniu trzebieży / J. Zajaczkowski // Prace IBL, ser. A. – 1994. – No 778. – P. 5 – 38.
31. Zajaczkowski J. Grupowa struktura rozmieszczenia drzew w drzewostanach a metody trzebieży / J. Zajaczkowski // Las Polski. – 1995. – No 5. – P. 4 – 7.

Tarnopilska O. M., Manoylo V. O., Ponomaryov O. A.

FORMATION OF HORIZONTAL STRUCTURE OF NATURAL PINE STANDS IN THE IZUM STEPPE-BOR AFTER GROUP GRADUAL FELLING

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

Results of research into impact of intensive group gradual felling upon the formation of a horizontal structure of mature natural pine stands in the steppe-adjacent pine forest (*Pinus sylvestris* L.) of Izyum district is presented. It is found that such felling affects the trees-allocation type by change it from contagious to intensively contagious one. It was statistically proved that biogroups (separated forest stands) of natural regeneration are concentrated mainly in the zone of midday shadows from crowns of surrounding parent trees.

Key words: natural pine stands, group gradual felling, biogroups (separated forest stands) of natural regeneration, allocation type, cone of midday shadows.

Тарнопільська О. М., Манойло В. А., Пономарьов О. А.

ФОРМИРОВАНИЕ ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ ЕСТЕСТВЕННЫХ СОСНЯКОВ (*PINUS SYLVESTRIS* L.) ИЗЮМСКОГО ПРИСТЕПНОГО БОРА ПОД ВЛИЯНИЕМ ГРУППОВО-ПОСТЕПЕННЫХ РУБОК

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

Изложены результаты исследований влияния интенсивных группово-постепенных рубок на формирование горизонтальной структуры спелых естественных сосняков Изюмского пристепоного бора. Установлено, что проведение таких мероприятий приводит к изменению типа размещения деревьев с контагиозного на сильноконтагиозный. Статистически доказано, что биогруппы (куртины) естественного возобновления сосредоточены преимущественно в зоне полуденных теней крон окружающих материнских деревьев.

Ключевые слова: естественный сосняк, группово-постепенная рубка, биогруппы (куртины) естественного возобновления, тип размещения, конус полуденной тени.

E-mail: otarnop@uriffm.org.ua

Одержано редколегією 19.03.2010 р.

УДК 630.4

Р. В. ГОЛОВАЧ***САНІТАРНИЙ СТАН ПРИРОДНИХ ДУБОВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ
ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ***Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького*

Досліджено динаміку санітарного стану у перестійних природних дубових деревостанах, залежність індексу стану від феноформи та походження дуба. Проаналізовано динаміку розподілу дерев дуба на пробних площах за класами Крафта та категоріями санітарного стану.

Ключові слова: природні деревостани, класи Крафта, санітарний стан, Лівобережний Лісостеп, таксаційні показники.

У результаті зростаючого антропогенного навантаження збільшується негативна дія абіотичних і біотичних чинників. Як наслідок спостерігається погіршення стану дубових лісів і відсутність у них надійного природного відтворення [4, 5].

Метою цієї роботи було визначення особливостей динаміки розподілу дерев дуба звичайного за класами Крафта і категоріями санітарного стану на постійних пробних площах у природних деревостанах Лівобережного лісостепу.

Дослідження санітарного стану природних дубових деревостанів проведено нами на чотирьох постійних пробних площах (ПП) у Кочетоцькому й Тетлізькому лісництвах ДП "Чугуєво-Бабчанське ЛГ" та п'ятдесяти тимчасових пробних площах, закладених у ДП "Чугуєво-Бабчанське ЛГ" та Данилівському ДДЛГ УкрНДЛГА [1].

У серпні-вересні оцінювали санітарний стан кожного дерева на постійних пробних площах (ПП). Категорію санітарного стану визначали за сумою біоморфологічних ознак, до яких належать: густина крони, колір, наявність і характер розподілу листя, пошкодженість комахами і збудниками хвороб, наявність сухих гілок, стан кори тощо [3].

Поділ на категорії санітарного стану здійснювали за шкалою згідно із "Санітарними правилами в лісах України" [7] за шістьма категоріями – здорові, ослаблені, дуже ослаблені, всихаючі, свіжий і старий сухостій. Середній зважений індекс санітарного стану насаджень (Іс) визначали діленням суми добутків кількості дерев кожної категорії стану і балів відповідних категорій стану на загальну кількість дерев у переліку. Подібним чином обчислювали середнє зважене значення класу Крафта.

Середні таксаційні показники деревостанів на постійних пробних площах, закладених у Кочетоцькому й Тетлізькому лісництвах ДП "Чугуєво-Бабчанське ЛГ", наведено у табл. 1.

Таблиця 1

**Середні таксаційні показники перестійних природних дубових деревостанів
на постійних пробних площах**

ПП	Лісництво	Квартал / виділ	Склад	Походження	А, років	D, см	H, м	P	M, м ³ / га
1	Кочетоцьке	210/2	10Дз	Насіннєве природне	181	52,7	29	0,68	367
2	Тетлізьке	121/3	10Дз	Вегетативне	191	61,6	31	0,72	416
3	Тетлізьке	120/3	10Дз	Вегетативне	191	61,6	31	0,72	416
4	Тетлізьке	120/3	10Дз	Вегетативне	191	61,6	31	0,72	416

На ПП 1 деревостан – насіннєвого природного походження, а на інших трьох – вегетативного. Саме на ПП 1 санітарний стан найліпший, частка дерев І категорії санітарного стану становить 56,2 %, ІІ категорії – 30,4 %, середній зважений індекс стану – І,75 (табл. 2). Усі досліджувані деревостани характеризуються як ослаблені, оскільки значення Іс коливається в межах І,51 – ІІ,50.

Динаміку санітарного стану дерев у перестійних дубових деревостанах досліджували на постійних пробних площах упродовж одинадцяти років [1] (табл. 3). Індекс санітарного

* © Р. В. Головач, 2010

стану, середні бали життєздатності, тенденції росту та протяжності крон з роками змінюються нерівномірно, періодично збільшуються чи зменшуються. Загалом виявлено тенденцію погіршення санітарного стану деревостанів з віком (рис. 1 – 3).

Таблиця 2

Сучасний санітарний стан досліджуваних деревостанів

ПП	Середній індекс стану	Кількість / % дерев за класами санітарного стану						Разом
		1	2	3	4	5	6	
1	1,75	63 / 56,2	34 / 30,4	7 / 6,2	2 / 1,8	0 / 0	6 / 5,4	112 / 100
2	2,34	50 / 43,1	34 / 29,3	11 / 9,5	2 / 1,7	1 / 0,9	18 / 15,5	116 / 100
3	2,34	46 / 50,5	25 / 27,5	1 / 1,1	0 / 0	0 / 0	19 / 20,9	91 / 100
4	1,93	31 / 57,4	15 / 27,7	1 / 1,9	1 / 1,9	0 / 0	6 / 11,1	54 / 100

Таблиця 3

Динаміка індексу санітарного стану досліджуваних деревостанів

ПП	Індекс санітарного стану за роками										
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
1	1,75	1,67	1,67	1,82	1,84	1,77	1,66	1,83	1,86	1,72	1,75
2	–	–	–	2,32	2,23	2,09	2,26	2,28	2,15	2,25	2,34
3	1,91	–	2,08	2,40	2,41	2,26	2,40	2,47	2,41	2,31	2,34
4	–	–	–	2,20	1,96	2,04	2,06	1,89	2,04	1,83	1,93

На рис. 1 наведено динаміку індексу санітарного стану на ПП 1 – 3. Деревостан на ПП 1 характеризується значно кращими показниками, ніж інші. Це пов'язане з тим, що він, на відміну від інших двох, має природне насінневе походження, а такі деревостани є стійкішими до атак шкідливих комах і збудників хвороб лісу, більш довговічними, ніж деревостани порослевого походження [8].

Деревостан на ПП 3 мішаного походження: 32 % дерев – природного насінневого, а 68 % – порослевого походження. При оцінюванні дерев за категоріями санітарного стану їх розподіляли за походженням. Результати досліджень свідчать, що дерева вегетативного походження мали дещо гірший санітарний стан, ніж дерева природного насінневого походження (рис. 2).

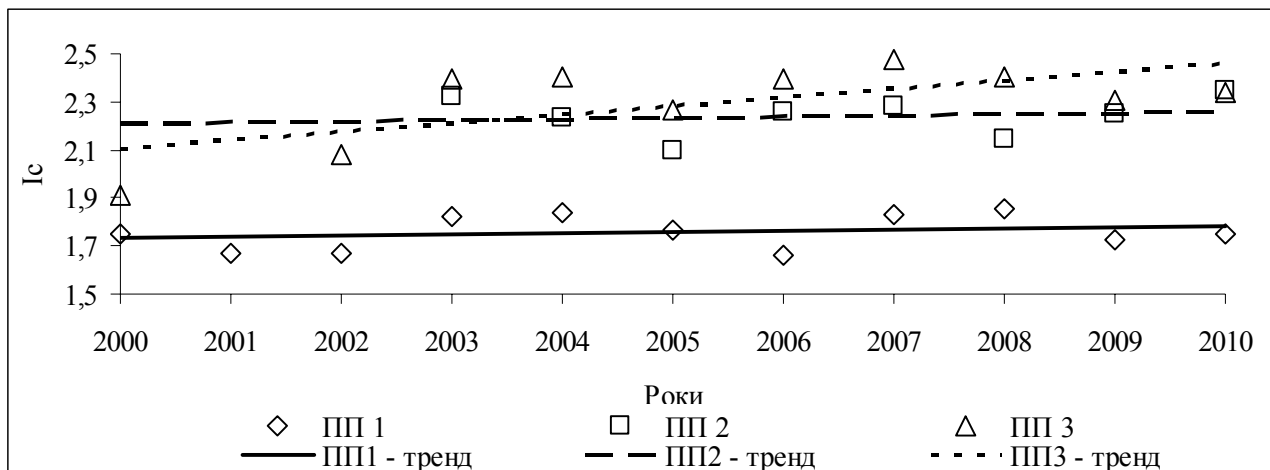


Рис. 1 – Динаміка індексу санітарного стану досліджуваних деревостанів

При закладанні ПП 2 дерева дуба були розподілені за фенологічними формами. Дуб звичайний має дві форми: ранню (літню) і пізню (зимню). Ріст і розвиток дерев кожної з форм різний і залежить від ґрунтових і метеорологічних умов, дуб пізньої форми більш вологолюбна порода ніж дуб ранньої форми. Багаторічні дослідження свідчать, що дуб пізньої форми в досліджуваних умовах має гірший санітарний стан, ніж рання форма (рис. 3),

подібні результати одержав у дослідях Ю. М. Марчук [2]. Вірогідно, це пов'язане з тим, що ПП 3 розташовується на підвищенні рельєфу, і пізня форма дуба потерпає від посухи.

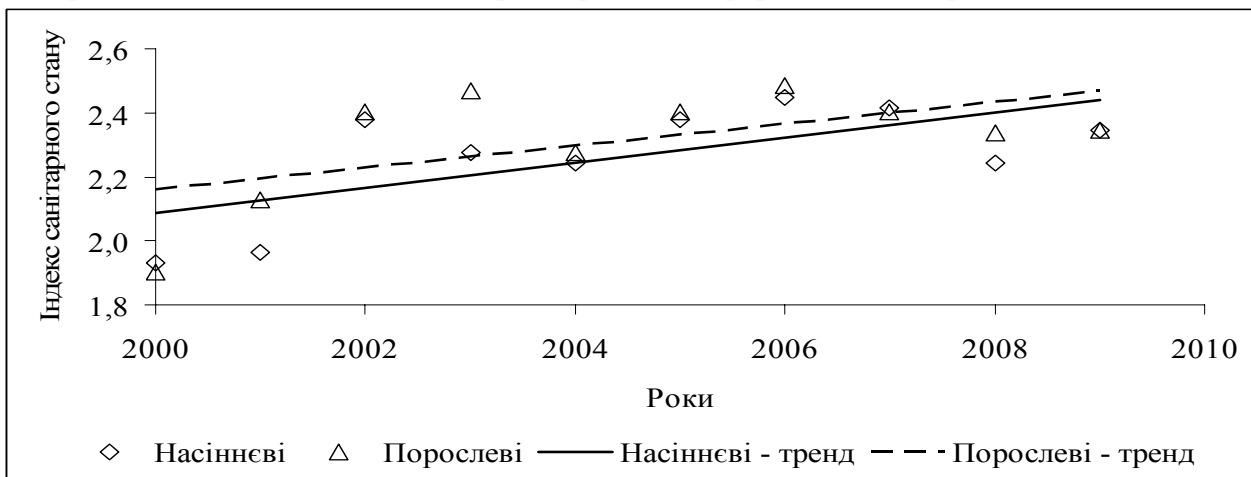


Рис. 2 – Динаміка індексу санітарного стану дерев насіннєвого та порослевого походження на ПП 3

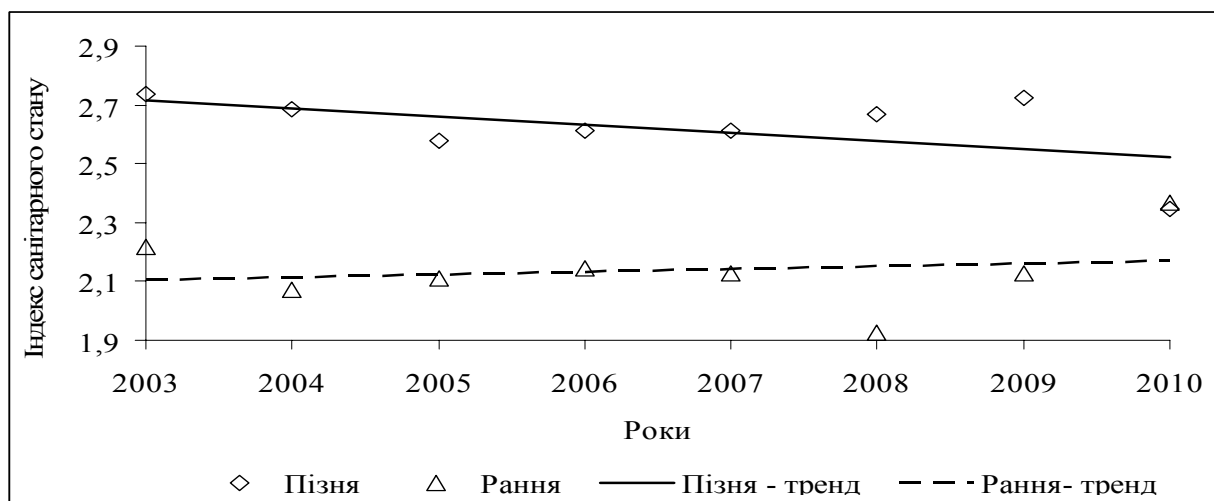


Рис. 3 – Динаміка індексу санітарного стану дуба ранньої та пізньої форми на ПП 2

Категорії санітарного стану і класи Крафта дерев дуба були визначені нами також на п'ятдесяти тимчасових пробних площах. Дослідження санітарного стану свідчить, що 30 % деревостанів (15 пробних площ) здорові (індекс стану < 1,5), але більшість деревостанів (54 %, або 27 пробних площ) характеризуються як ослаблені, а 16 % (8 пробних площ) – сильно ослаблені (індекс стану II,51 – III,5). Середній індекс стану природних дубових деревостанів становить II,0. У міру збільшення віку та відповідного зменшення густоти деревостану зростає частка дерев першого і другого класів Крафта, середнє значення класу Крафта зменшується (рис 4), що пов'язане з послабленням конкуренції з віком. Подібні висновки одержала й С. І. Познякова [6] при дослідженні динаміки росту й розвитку штучних насаджень дуба.

Висновки. Серед дубових лісів Лівобережного Лісостепу переважають природні порослеві деревостани другої – третьої генерації. Санітарний стан цих деревостанів поступово погіршується. У досліджуваних умовах рання форма дуба має кращий санітарний стан, ніж пізня.

Дослідження санітарного стану на п'ятидесяти ТПП показали, що більшість деревостанів (54 %) характеризуються як ослаблені, 16 % – сильно ослаблені і лише 30 % – здорові. У міру збільшенням віку деревостанів середнє значення класу Крафта зменшується, що пов'язане з ослабленням конкуренції та зростанням часток дерев 1 і 2 класів Крафта.

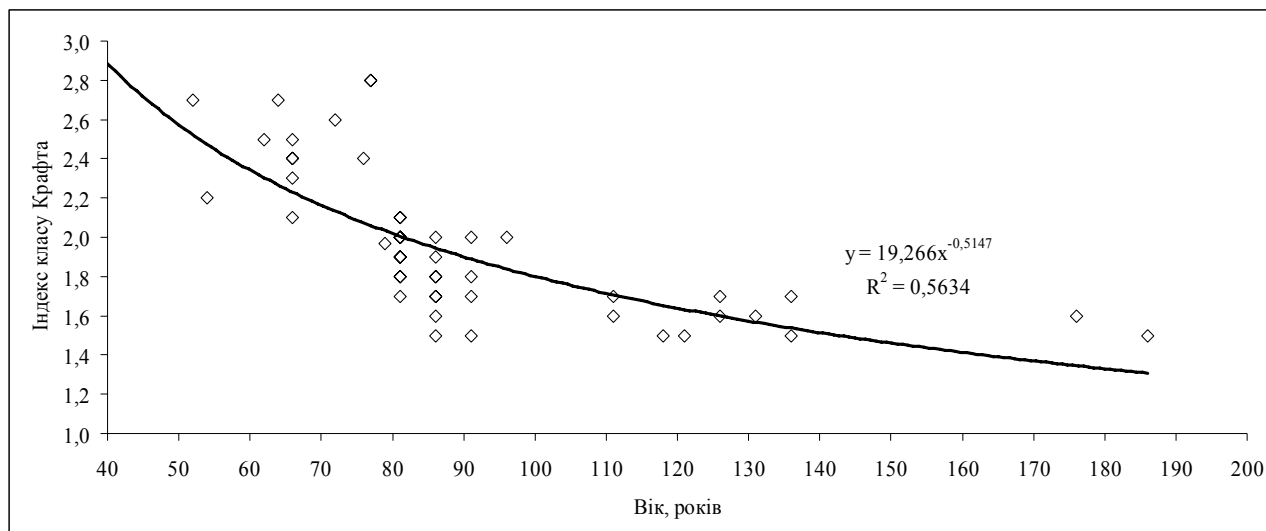


Рис. 4 – Динаміка індексу класу Крафта у природних дубових древостанах Лівобережного Лісостепу

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Звіт по науково-дослідній роботі: "Вдосконалити систему рубок в рівнинних лісах України та Гірського Криму на засадах екологічно орієнтованого лісівництва" (заклучний) 2005 – 2009 рр. №8 ДР01005U00589.
2. Марчук Ю. М., Особливості формування високопродуктивних дубових насаджень в умовах Лівобережного Лісостепу: дис. ... канд. с.-г. наук / Юрій Миколайович Марчук. – Х., 2001. – 209 с.
3. Мозолевская Е. Г. Методы оценки и прогноза динамики состояния насаждений / Е. Г. Мозолевская // Лесн. хоз-во. – 1998. – № 3. – С. 43 – 45.
4. Нейко І. С. Природні дубові ліси верхів'я басейну Сіверського Дінця та удосконалення господарювання в них: дис. ... канд. с.-г. наук / Ігор Степанович Нейко. – Х., 2005. – 137 с.
5. Погребняк П. С. Лісова екологія і типологія лісів: Вибрані праці / П. С. Погребняк. – К.: Наук. думка, 1993. – 494 с.
6. Познякова С. І. Особливості формування лісового середовища в культурах дуба Лівобережного Лісостепу України: дис. ... канд. с.-г. наук / Світлана Іванівна Познякова. – Х., 2003. – 326 с.
7. Санітарні правила в лісах України. Затв. Постановою Кабінету Міністрів України № 555 27.07.1995 р. – К., 1995. – 20 с.
8. Ткач В. П., Заплавні ліси України / В. П. Ткач. – Х.: Право, 1999. – 368 с.

Golovach R. V.

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

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

Dynamics of sanitary condition in overripe natural oak forest stands, dependence of sanitary condition on phenological form and origin of oak are investigated. Dynamics of distribution of oak trees by Kraft classes and sanitary condition categories in the sample plots is analyzed.

Key words: natural forest stands, Kraft classes, sanitary condition, Left-bank Forest-steppe, taxation parameters.

Головач Р. В.

САНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ ЕСТЕСТВЕННЫХ ДУБОВЫХ ДРЕВОСТОЕВ ЛЕВОБЕРЕЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ

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

Исследована динамика санитарного состояния в перестойных естественных дубовых древостоях, зависимость санитарного состояния от фенологической формы дуба и происхождения насаждений. Проанализирована динамика распределения деревьев дуба на пробных площадях по классам Крафта и категориям санитарного состояния.

Ключевые слова: естественные древостои, классы Крафта, санитарное состояние, Левобережная Лесостепь, таксационные показатели.

Одержано редколегією 19.03.2010 р.

УДК 630*53

А. Д. КУЗИК *

**ПРО ПОВНОТУ Й ГУСТОТУ ДЕРЕВОСТАНУ
ТА УТОЧНЕНІ МЕТОДИ ЇХ ВИЗНАЧЕННЯ**

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

На основі побудови діаграм Вороного запропоновано уточнені методи визначення густоти й повноти деревостану як важливих його параметрів з погляду структури, продуктивності та впливу на пожежну небезпеку. Доведено точність запропонованих методів для штучного деревостану з рівномірним рядковим розташуванням дерев. Запропоновано алгоритм побудови окремої комірки діаграми Вороного з метою визначення в ній густоти й повноти деревостану, що в окремих випадках дасть змогу уникнути закладання пробної ділянки.

Ключові слова: деревостан, густина деревостану, повнота деревостану.

Повнота й густина деревостану є важливими лісівничими характеристиками, які визначають його структуру, продуктивність і застосовуються у лісівництві [3]. Ці параметри характеризують також пожежонебезпечні властивості, зокрема швидкість поширення лісової пожежі [1].

Густоту й повноту деревостану визначають у межах пробної ділянки, виділу. Густина деревостану вказує на щільність розташування дерев у лісі та визначається, як кількість дерев на одному гектарі. Для її визначення обчислюють кількість дерев у межах пробної ділянки площею 0,1 га, 0,25 га чи 0,5 га, результат множать на обернену величину до площі ділянки. Повнота деревостану може бути абсолютною та відносною. Абсолютна повнота – це сума площ поперечного перерізу усіх дерев на висоті 1,3 м у квадратних метрах на ділянці площею 1 га. Її визначають на пробній площі, як відношення суми площ поперечного перерізу дерев до площі ділянки. Відносна повнота – це відношення абсолютної повноти деревостану до абсолютної повноти зімкненого деревостану відповідної породи, віку, бонітету й лісорослинних умов, яку визначають для деревостану відповідно до таксаційних норм [2]. Для штучних деревостанів густина й повнота переважно є сталими величинами. В умовах природних деревостанів, які розвивалися протягом значного періоду, ці характеристики варіюють більшою мірою. Водночас нерівномірність повноти й густоти визначають і в межах невеликої пробної ділянки.

Густина і повнота впливають на чинники формування нижнього ярусу лісу та підстилки: інсоляцію, зволоження, швидкість переміщення повітряних мас, висоту від поверхні ґрунту до нижніх гілок тощо. Ці чинники є істотними при виникненні та поширенні пожеж і, як наслідок, впливають на збитки від пожежі. Тому доцільно обчислювати густоту й повноту в межах значно менших площ. Існуючі методи обчислення цих характеристик не забезпечують необхідної точності на малих ділянках, оскільки важко встановити їх межі в умовах природних деревостанів. Відсутні методи визначення густоти й повноти в околі окремого дерева чи групи дерев.

Метою роботи є розробка методів визначення густоти й повноти деревостану на основі діаграм Вороного [4].

Діаграми Вороного запропоновані видатним українським математиком Григорієм Вороним для визначення на площині зон близькості для точок заданої множини. Діаграми є двоїстими до триангуляції Делоне та легко будуються на її основі за відповідними алгоритмами [4]. Внаслідок побудови діаграм Вороного (рис. 1) плоска фігура W , яка містить множину точок $A = \{A_i, i=1, \dots, n\}$, розбивається на попарні неперетинні суміжні опуклі многокутники $W_i (A_i \in W_i)$, тобто

$$W = \bigcup_{i=1}^n W_i, W_i \cap W_j = \emptyset, i \neq j.$$

* © А. Д. Кузик, 2010

Відстань від кожної внутрішньої точки многокутника W_i до відповідної точки A_i заданої множини A є меншою, ніж до будь-якої іншої точки цієї множини. Тому природним чином кожній точці A_i множини A ставиться у відповідність многокутник W_i . Цю властивість діаграм Вороного можна застосувати для визначення густоти й повноти.

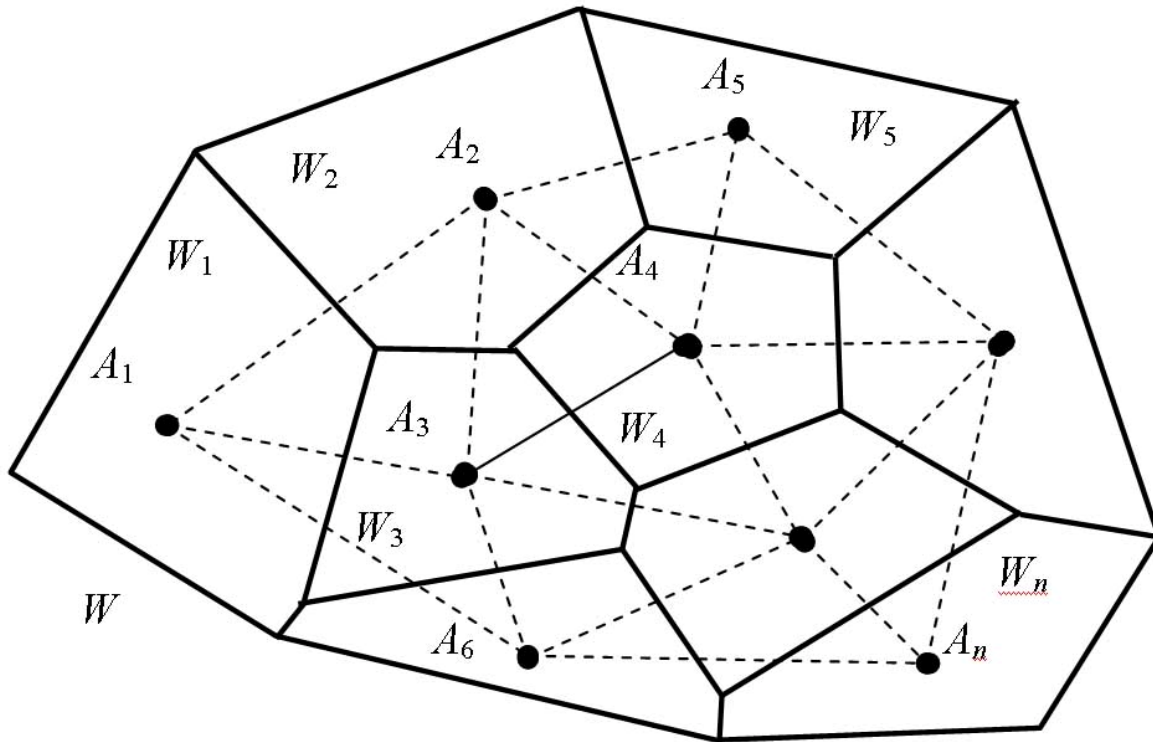


Рис. 1 – Діаграми Вороного (суцільні лінії) та триангуляція Делоне (пунктирні лінії) для множини точок A_1, A_2, \dots, A_n

Нехай деревостан складається з n дерев, геометричні центри яких розташовані у точках A_i множини A . Після розбиття ділянки внаслідок побудови діаграм Вороного на комірки W_i визначимо їх площі S_i (га). Тоді оскільки на ділянці W_i розташоване одне дерево, то густина деревостану N_i в межах цієї ділянки визначається за формулою

$$N_i = \frac{1}{S_i}. \quad (1)$$

Обчисливши густоту N_i на ділянці W_i та поставивши її у відповідність кожній точці $M \in W_i$, утворюємо кусково сталу функцію двох змінних з областю визначення W , яка описує густоту деревостану, розташованого в її межах.

Аналогічний підхід застосуємо для визначення абсолютної повноти деревостану. Нехай діаметр стовбура дерева на висоті 1,3 м, розташованого у точці A_i , дорівнює d_i (м). Оскільки абсолютна повнота обчислюється як відношення суми площ поперечного перерізу дерев до площі ділянки, то в межах комірки W_i діаграми Вороного абсолютну повноту G_i можна обчислити за формулою

$$G_i = \frac{\pi d_i^2}{4S_i}. \quad (2)$$

Відносну повноту P_i можна також визначити для кожної ділянки W_i , застосувавши формулу

$$P_i = \frac{G_i}{G_{etal}} = \frac{\pi d_i^2}{4S_i G_{etal}}, \quad (3)$$

де G_{etal} – абсолютна повнота еталонної ділянки відповідно до таксаційних норм.

Точність цих формул перевіримо для пробних ділянок штучних насаджень, на яких дерева рівномірно розташовані паралельними рядами на однакових відстанях одне від одного. Діаграми Вороного для таких ділянок матимуть вигляд однакових за розмірами прямокутників або квадратів (рис. 2). Тому якщо на пробній ділянці W_0 площею S_0 (га) розташовано n дерев, то густина деревостану становитиме

$$N_0 = \frac{n}{S_0}. \quad (4)$$

Площа кожної коміри діаграми Вороного $W_{0,i}$ буде однаковою і становитиме

$$S_{0,i} = \frac{S_0}{n}. \quad (5)$$

Густина деревостану в кожній комірі $W_{0,i}$, за формулою (1) становить

$$N_{0,i} = \frac{1}{S_{0,i}}. \quad (6)$$

Зрозуміло, що вона буде однаковою в кожному з прямокутників $W_{0,i}$, оскільки їх площі однакові. Підставивши (5) в (6), одержуємо з урахуванням (4)

$$N_0 = N_{0,i}. \quad (7)$$

Рівність (7) доводить точність методу обчислення густоти.

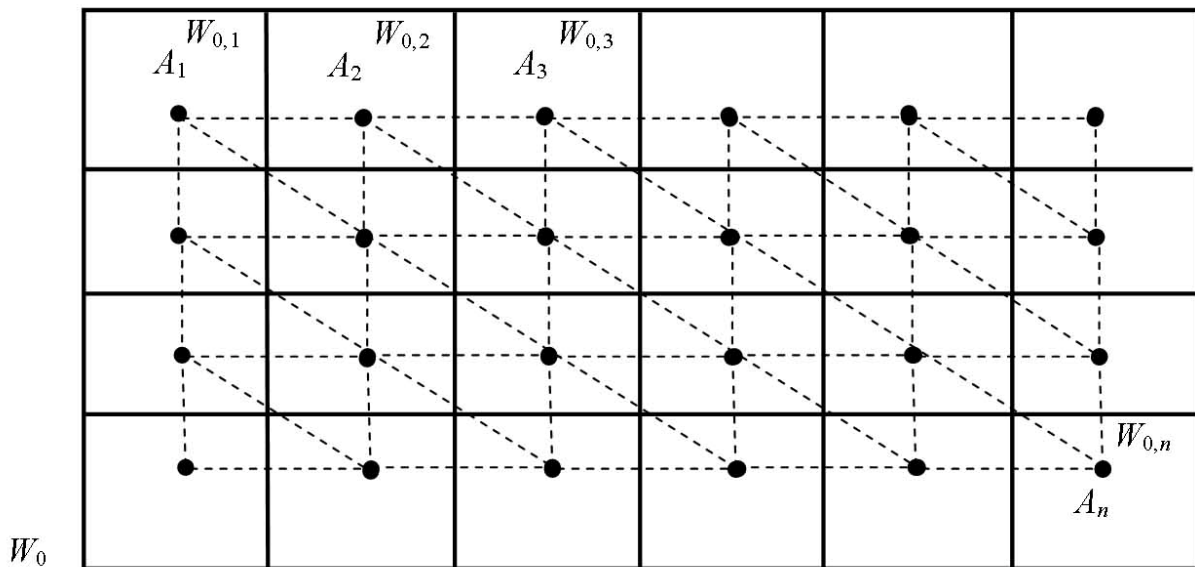


Рис. 2 – Діаграми Вороного (суцільні лінії) та триангуляція Делоне (пунктирні лінії) для множини точок A_1, A_2, \dots, A_n , розташованих на однакових відстанях одна від одної на однаково віддалених рядах

Аналогічно на цій самій ділянці перевіримо точність формули (2). Абсолютна повнота ділянки W_0 визначається за формулою

$$G_0 = \frac{\sum_{i=1}^n \pi d_i^2}{4S_0}, \quad (8)$$

де d_i (м) – діаметр на висоті 1,3 м стовбура дерева, розташованого в точці A_i . Повнота у кожній з комірок $W_{0,i}$ залежить від d_i та визначається за формулою

$$G_{0,i} = \frac{\pi d_i^2}{4S_{0,i}}. \quad (9)$$

Враховуючи (5), з (9) одержуємо таку формулу для обчислення абсолютної повноти в кожній з комірок $W_{0,i}$

$$G_{0,i} = \frac{n\pi d_i^2}{4S_0}. \quad (10)$$

Оскільки площі всіх комірок однакові, то середнє значення абсолютної повноти на всій пробній ділянці W_0 можна обчислити як середнє арифметичне усіх значень $G_{0,i}$. Таким чином, абсолютна повнота ділянки W_0 становитиме

$$G_0 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n G_{0,i} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{n\pi d_i^2}{4S_0} = \frac{\pi}{4S_0} \sum_{i=1}^n d_i^2 \quad (11)$$

і повністю збігається зі значенням, обчисленим за формулою (8).

Точність обчислення відносної повноти для ділянки W_0 перевіряється аналогічно.

Для обчислення густоти й повноти деревостану за запропонованими уточненими методами потрібно спочатку побудувати триангуляцію Делоне з вершинами у точках, які відповідають деревам, а на її основі – діаграму Вороного. Для кожної комірки діаграми потрібно обчислити площу та діаметр дерева. Тоді за формулами (1) та (9) обчислюють густоту та абсолютну повноту в межах комірки Вороного, побудованої навколо кожного дерева.

За відсутності можливості побудувати діаграму Вороного для усієї ділянки лісового масиву можна побудувати комірку діаграми Вороного для окремого дерева та провести обчислення повноти й густоти в ній за таким алгоритмом:

1. Будуємо комірку діаграми Вороного для даного дерева:

1.1. З'єднуємо лінією точку – середину дерева з точкою – серединою сусіднього дерева.

1.2. Будуємо серединний перпендикуляр до побудованої лінії.

1.3. Від серединного перпендикуляра відкладаємо півплощину, яка містить точку – середину дерева.

1.4. Повторюємо 1.1 – 1.3 для кожного сусіднього дерева.

1.5. Знаходимо перетин усіх півплощин, який буде опуклим багатокутником – коміркою діаграми Вороного для даного дерева.

2. Обчислюємо площу комірки.

3. Обчислюємо густоту за формулою (1).

4. Обчислюємо діаметр дерева.

5. Обчислюємо абсолютну повноту за формулою (9).

6. Обчислюємо відносну повноту відповідно до еталонної абсолютної повноти.

Висновки. На основі діаграм Вороного запропоновано уточнені методи визначення густоти й повноти довільного деревостану. Точність запропонованих методів доведено для штучних деревостанів з рівномірним рядковим розташуванням дерев. Використання запропонованих методів у лісівництві забезпечить детальніший опис структури деревостану з метою визначення його параметрів, зокрема тих, які характеризують пожежну небезпеку. Побудова комірки діаграми Вороного для окремого дерева за запропонованим алгоритмом дасть змогу охарактеризувати параметри деревостану в її межах без закладання пробної площі.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Мелехов И. С. Природа леса и лесные пожары / И. С. Мелехов. – ОГИЗ Архангельское изд-во, 1947. – 60 с.
2. Нормативно-справочные материалы для таксации лесов Украины и Молдавии. – К.: Урожай, 1987. – 559 с.
3. Свириденко В. Є. Лісівництво. Підручник / За ред. В. Є. Свириденка / В. Є. Свириденко, О. Г. Бабіч, Л. С. Киричок. – К.: Арістей, 2004. – 544 с.
4. Скворцов А. В. Триангуляция Делоне и ее применение / А. В. Скворцов. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2002. – 128 с.

Kuzyk A.

ABOUT STAND THICKNESS AND DENSITY AND SPECIFIED METHODS OF THEIR EVALUATION

Lviv State University of Vital Activity Safety

On the basis of construction of Voronoi diagrams the specified methods of definition of stand thickness and density as its important parameters from the point of view of structure, productivity and influence on fire danger are suggested. Accuracy of suggested approach is proved for forest plantation with uniform row placing of trees. Algorithm of construction of separate cell of Voronoi diagram is developed for the purpose of evaluation of stand thickness and density in it that sometimes will allow to avoid laying sample plots.

К e y w o r d s : stand, thickness of stand, density of stand.

Кузык А. Д.

О ПОЛНОТЕ И ГУСТОТЕ ДРЕВОСТОЯ И УТОЧНЕННЫЕ МЕТОДЫ ИХ ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Львовский государственный университет безопасности жизнедеятельности

На основании построения диаграмм Вороного предложены уточненные методы определения густоты и полноты древостоя как важных его параметров с точки зрения структуры, производительности и влияния на пожарную опасность. Доказана точность предложенных методов для искусственного древостоя с равномерным рядовым расположением деревьев. Предложен алгоритм построения отдельной ячейки диаграммы Вороного с целью определения в ней густоты и полноты древостоя, что в отдельных случаях позволит избежать закладки пробной площади.

К л ю ч е в ы е с л о в а : древостой, густота древостоя, полнота древостоя.

E-mail: vr@ubgd.lviv.ua

Одержано редколлегією 19.03.2010 р.

УДК 630.22

В. А. ЛУК'ЯНЕЦЬ, С. І. ПОЗНЯКОВА*
СКЛАД, ПРОДУКТИВНІСТЬ, ТОВАРНА Й СОРТИМЕНТНА СТРУКТУРА
ДУБОВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ, ЩО НАДХОДЯТЬ
ДО РУБКИ ГОЛОВНОГО КОРИСТУВАННЯ

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

Наведено результати досліджень продуктивності, товарної й сортиментної структури близьких до корінних, перехідних і похідних деревостанів, які надходять до рубки головного користування в умовах свіжих дібров Лівобережного Лісостепу України.

Ключові слова: корінні, перехідні і похідні деревостани, продуктивність, товарна і сортиментна структура лісостанів.

Підвищення продуктивності та поліпшення якісного складу лісових насаджень – основне завдання лісового господарства. Продуктивність і якість дубових лісів значною мірою залежать від ґрунтово-кліматичних і гідрологічних умов, стану, складу, віку, повноти й інтенсивності росту лісостанів, а також від способів ведення господарства в них.

Лісорослинний потенціал Лівобережного Лісостепу достатньо високий для вирощування високопродуктивні лісостанів, але його можливості використовуються не завжди повною мірою. Запаси деревини у похідних і розладнаних деревостанах значно нижчі, ніж у корінних. Для таких деревостанів характерні незначний вихід ділових сортиментів і низька якість деревини. Найповніше природний потенціал ґрунтів використовується корінними або близькими до них деревостанами. Тому формування близьких до корінних дубових деревостанів викликає великий науковий інтерес не лише лісівників України, але й усієї Європи [3, 10].

Деревостани поділяють на корінні та похідні. За класиками лісової типології Є. В. Алексєєвим [1] і Д. В. Воробйовим [4], корінні деревостани формуються у первісних умовах непорушеного лісу, а похідні – на місці корінних унаслідок рубок, вітровалів, пожеж, що призводять до зміни порід. Похідні деревостани за відсутності впливу цих чинників за певний період часу можуть поступово відновлюватися до корінних [1, 4]. До корінних деревостанів належать також насадження, створені штучно, якщо вони відповідають природним аналогам. Ці дослідники вважають, що у кожному типі лісу лише один тип деревостану є корінним, а всі решта – похідними.

М. В. Чернявський [9] пропонує вважати корінними деревостани, які утворюють клімаксові угруповання. Наприклад, у свіжих і вологих ясенево-липових дібровах (D₂ яс-лп Д – D₃-яс-лпД) лісоутворювальними, а в окремих випадках і типоутворювальними породами є дуб і ясен. Природні деревостани, в яких переважають ці породи, доцільно вважати корінними. Це значить, що деревостани як складу 5Дз3Яз1Лп1Клг,Брс+Клп, так і складу 5Яз4Дз1Лп,Клг+Брс,Клп належать до корінних. Таким чином, у межах одного типу лісу корінними можуть бути як один, так і кілька типів деревостанів. На нашу думку, цей погляд є цілком обґрунтованим, оскільки в іншому випадку можна зробити висновок, що корінних деревостанів у Лівобережному Лісостепу майже не лишилося.

Мета наших досліджень – порівняти продуктивність, товарну і сортиментну структуру близьких до корінних, перехідних і похідних деревостанів, які надходять до рубки головного користування.

Постійні пробні площі (ППП) закладали за загальноприйнятими у лісівництві і лісовій таксації методиками [2]. За типами деревостану ділянки розподіляли з деякими змінами за М. В. Чернявським [9]. Товарну і сортиментну структуру деревостанів розраховували за сортиментними таблицями для таксації лісу на пні [8]. Для зіставлення фактичної та потенційної продуктивності деревостанів використовували таблиці продуктивності корінних деревостанів [7] і нормативно-довідкові матеріали [6].

* © В. А. Лук'янець, С. І. Познякова, 2010

Дослідження проводили у Грунському і Хухрянському лісництвах ДП "Охтирське ЛГ" у свіжих ясеневих-липових дібровах. При вивченні продуктивності й товарної та сортиментної структури цих деревостанів використовували результати матеріально-грошової оцінки лісостанів, відведених під рубки головного користування (РГК), та дані пробних площ. Усі досліджувані деревостани ми розподілили на такі 4 типи: 1 – близькі до корінних із домінуванням дуба у складі (7 ділянок); 2 – близькі до корінних з домінуванням ясеня у складі (6 ділянок); 3 – перехідні (6 ділянок); 4 – похідні (6 ділянок). Для кожного із цих типів деревостану визначено середні зважені показники (табл. 1 – 3).

Таблиця 1

Таксаційна характеристика лісостанів, які надходять до РГК, за типами деревостанів

Склад	Вік, років	Походження	N, шт/га	Середні		G, м ² /га	M, м ³ /га	Повнота	Бонітет	Розряд висот
				D, см	H, м					
<i>Близькі до корінних деревостани з домінуванням дуба у складі</i>										
6Дз	112	В	110	44,6	28,6	17,2	232,1	0,45	I	II
2Яз	108	В	32	40,4	29,6	4,1	58,9	0,1	I	I
1Лпд	80	Н	115	24,8	20,6	5,4	57	0,17	II	III
1Клг	70	Н	156	16,8	17,1	3,5	31,4	0,13	III	III
+Клп	60	Н	115	13,4	13,6	1,6	11,4	0,06	III	IV
Поод.Бр	70	Н	13	17,9	16,7	0,3	3	0,01	III	III
РАЗОМ:	–	–	541	–	–	32,1	393,8	0,92	–	–
<i>Близькі до корінних деревостани з домінуванням ясеня у складі</i>										
3Дз	110	В	75	41,1	26,9	9,9	127,7	0,27	II	II
5Яз	110	В	93	43,2	29,6	13,6	190,3	0,33	I	II
1Лпд	100	В	43	31,4	23,3	3,3	37,3	0,1	III	III
1Клг	90	Н	91	25,3	21,2	4,6	49,2	0,14	III	III
+Клп	70	Н	60	18,6	17,1	1,6	14,3	0,06	III	IV
Поод.Бр	55	Н	3	13,8	13,1	0	0,3	0	–	–
Поод.Ос	100	В	1	37,8	26,3	0,1	1,1	0	–	–
РАЗОМ:	–	–	366	–	–	33,1	420,2	0,9	–	–
<i>Перехідні деревостани</i>										
5Дз	109	В	56	51,4	25,2	11,5	140,9	0,33	II	III
1Яз	100	В	12	35,6	25,2	1,2	15,4	0,03	II	III
2Лпд	100	В	77	30,5	21,8	5,6	61,6	0,18	III	III
2Клг	80	Н	75	25,5	19,5	3,8	41,1	0,13	III	IV
+Клп	70	Н	64	16,8	14,8	1,4	11,5	0,05	IV	IV
Поод.Бр	80	Н	4	22	17,9	0,2	1,4	0,01	–	–
Поод.Ос	100	В	4	30,1	24,1	0,3	3,1	0,01	–	–
РАЗОМ:	–	–	292	–	–	24	275	0,74	–	–
<i>Похідні деревостани</i>										
7Ос	47	В	418	22,9	21,6	17,2	174,1	0,45	I	III
1Дз	48	В	36	27	21,5	2	21,6	0,07	I	III
1Лпд	48	В	65	19,6	19	2	19,3	0,07	II	III
1Клг	48	В	113	16,4	17,7	2,3	21,7	0,08	II	III
Поод.Клп	47	В	36	13,8	14,7	0,5	4,3	0,02	–	–
Поод.Бр	48	В	18	18,6	18,1	0,5	4,4	0,02	–	–
Поод.Б	48	В	2	29,5	21,7	0,2	1,6	0,01	–	–
РАЗОМ:	–	–	688	–	–	24,7	247	0,72	–	–

Примітка: В – вегетативне; Н – насіннєве походження.

При відведенні ділянок під РГК враховували усі дерева, починаючи з восьмої ступені товщини, без розподілу їх на яруси. Таким чином, до першого ярусу формально відносили і дерева другого ярусу, внаслідок чого суттєво знизилися середні діаметр, висота й вік дерев липи, клена та береста. Домішка дерев ясеня у другому ярусі є незначною, а дуб – відсутній. Підстав для виділення другого ярусу ми не мали, оскільки повнота його коливалася від 0,1 до 0,2, а запас становив не більше 25 м³/га. Згідно з чинною лісовпорядною інструкцією, виділення ярусів у деревостанах здійснюється за таких умов: повнота кожного ярусу має

ЛІСІВНИЦТВО І АГРОЛІСОМЕЛІОРАЦІЯ

Харків: УкрНДЛГА, 2010. – Вип. 117

становити не меншою 0,3 одиниць, різниця в середніх висотах ярусів – сягати не менше 20 % [5]. Отже, сума площ перерізу, запас і повнота, наведені в табл. 1 загалом для всього деревостану, у т.ч. для дерев, що належать до другого ярусу.

Таблиця 2

Товарна структура лісостанів, які надходять до РГК, за типами деревостанів (в перерахунку на 1 га)

По-рода	N, шт./га		Об'єм ділових стовбурів, м ³						Об'єм дров'яних стовбурів, м ³	Разом дров'яної, м ³	Ліквід із крони, м ³	Разом ліквіду, м ³	Хмиз, у т.ч. відходи, м ³	Усього, м ³
	шт.	%	дро-в'я-них	груба	се-ре-дня	дрі-бна	разом	дрова						
<i>Близькі до корінних деревостани з домінуванням дуба у складі</i>														
Дз	76	69,1	34	112,9	7,6	0,0	120,5	18,8	51,6	70,4	17,8	208,7	35,9	244,6
Яз	19	57,6	14	27,7	3,2	0,1	31,0	4,6	12,6	17,2	4,1	52,3	8,3	60,6
Лпд	30	26,3	84	11,6	6,9	0,0	18,5	2,9	28,5	31,4	3,1	53,0	9,6	62,6
Клг	10	6,4	146	3,7	2,2	0,2	6,1	1,5	22,2	23,7	1,5	31,3	3,9	35,2
Клп	0	0	115	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,9	10,9	0,2	11,1	1,5	12,6
Бр	1	7,1	13	0,1	0,2	0,0	0,3	0,1	2,6	2,7	0,1	3,1	0,4	3,5
Σ:	136	25,1	406	156,0	20,1	0,3	176,4	27,9	128,4	156,3	26,8	359,5	59,6	419,1
<i>Близькі до корінних деревостани з домінуванням ясена у складі</i>														
Дз	55	73,3	20	64,0	8,7	0,1	72,8	11,4	23,5	34,9	9,8	117,5	21,9	139,4
Яз	74	79,6	19	96,0	14,8	0,3	111,1	15,7	23,7	39,4	13,8	164,3	27,4	191,7
Лпд	25	58,1	18	12,7	5,1	0,0	17,8	2,7	9,2	11,9	2,1	31,8	7,4	39,2
Клг	37	40,7	54	13,2	8,9	0,6	22,7	5,5	14,5	20,0	3,3	46,0	6,8	52,8
Клп	0	0	60	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,1	13,1	0,7	13,8	1,3	15,1
Бр	0	0	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,3	0,0	0,3	0,0	0,3
Ос	1	0	0	0,5	0,1	0,0	0,6	0,1	0,4	0,5	0,1	1,2	0,1	1,3
Σ	192	52,5	174	186,4	37,6	1,0	225,0	35,4	84,7	120,1	29,8	374,9	64,9	439,8
<i>Перехідні деревостани</i>														
Дз	43	76,8	13	74,5	2,3	0,0	76,8	13,4	26,8	40,2	13,0	130,0	22,9	152,9
Яз	7	53,8	6	5,3	1,5	0,1	6,9	1,0	4,5	5,5	1,2	13,6	2,0	15,6
Лпд	29	37,7	48	14,4	6,1	0,0	20,5	3,1	30,0	33,1	3,7	57,3	10,0	67,3
Клг	14	18,7	61	11,5	1,7	0,2	13,4	3,2	17,7	20,9	3,2	37,5	4,4	41,9
Клп	0	0	64	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,4	11,4	0,6	12,0	1,2	13,2
Бр	0	0	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	1,4	0,1	1,5	0,1	1,6
Ос	1	33,3	2	1,0	0,3	0,0	1,3	0,3	1,2	1,5	0,1	2,9	0,3	3,2
Σ	94	32,2	198	106,7	11,9	0,3	118,9	21,0	93,0	114,0	21,9	254,8	40,9	295,7
<i>Похідні деревостани</i>														
Ос	192	45,9	226	21,3	54,3	1,8	77,4	14,4	68,2	82,6	3,0	163,0	17,4	180,4
Дз	12	33,3	24	2,3	3,1	0,1	5,5	1,0	12,9	13,9	1,5	20,9	2,9	23,8
Лпд	16	24,6	49	2,3	3,3	0,3	5,9	0,9	10,1	11,0	0,9	17,8	3,4	21,2
Клг	3	2,6	110	0,1	0,7	0,1	0,9	0,2	19,0	19,2	0,9	21,0	2,2	23,2
Клп	0	0	36	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,3	4,3	0,1	4,4	0,5	4,9
Бр	0	0	18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,3	4,3	0,2	4,5	0,4	4,9
Б	0	0	2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7	1,7	0,1	1,8	0,1	1,9
Σ	223	32,4	465	26,0	61,4	2,3	89,7	16,5	120,5	137,0	6,7	233,4	26,9	260,3

Близькі до корінних деревостани з домінуванням дуба у складі, які надходять до рубок головного користування, прості за формою, змішані, умовно різновікові. Дерев дуба звичайного і більшість дерев ясена звичайного – вегетативного походження, а більшість дерев липи, клена і береста – насінневого. Частка дуба у загальному запасі сягає 60 %, ясена – 15 %, липи – 14 %, клена гостролистого – 8 %, клена польового – 3 %, береста – 1 %. Дуб і ясен ростуть за I, липа – II, а клен гостролистий, клен польовий і берест – III бонітетом. Розряд висот дерев дуба – II, ясена – I, липи, клена гостролистого і береста – III, а клена польового – IV (див. табл. 1).

У корінній групі деревостанів з домінуванням дуба у складі частка ділових дерев дуба становить 69,1 %, ясена – 57,6 %, липи – 26,3 %, клена гостролистого – 6,4 %, береста – 7,1 %, клена польового – 0 %. Вихід ділової деревини дуба сягає 120,5 м³/га (57,7 % від

запасу ліквідної деревини) з переважанням грубої деревини 112,9 м³/га (93,7 % від об'єму ділових стовбурів), а головної породи ясена – 31 м³/га (59,3 %) і 27,7 м³/га (89,4 %) відповідно (див. табл. 2).

Вихід технологічної сировини із дров'яної деревини дуба сягає 35,2 м³/га (50 %), а у ясена – 10,3 м³/га (59,9 %). Основними сортиментами з ділової дубової деревини є пиловник, судострій, клепоквий і фанерний кряжі. З ділової деревини ясена можна заготовити пиловник, судострій, фанерний кряж (див. табл. 3).

Таблиця 3

Сортиментна структура лісостанів, які надходять до РГК, за типами деревостанів (у перерахунку на 1 га)

Порода	Сортименти з ділової деревини, м ³							Технологічна сировина, м ³
	пиловник	судострій	клепоквий кряж	фанерний кряж	будівельний ліс	баланси	сірникокий кряж	
<i>Близькі до корінних деревостани з домінуванням дуба у складі</i>								
Дз	46,5	35,6	16,2	20,8	1,4	0,0	0,0	35,2
Яз	15,1	10,5	0,0	5,3	0,1	0,0	0,0	10,3
Лпд	8,6	0,0	5,7	0,0	4,2	0,0	0,0	17,3
Клг	4,9	0,0	0,0	0,0	0,6	0,6	0,0	12,0
Клп	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,5
Бр	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	1,6
РАЗОМ:	75,2	46,2	21,9	26,2	6,3	0,6	0,0	81,9
<i>Близькі до корінних деревостани з домінуванням ясена у складі</i>								
Дз	27,7	22,0	9,3	12,8	1,0	0,0	0,0	17,5
Яз	54,1	37,6	0,0	18,9	0,5	0,0	0,0	23,6
Лпд	8,4	0,0	5,6	0,0	3,8	0,0	0,0	6,6
Клг	18,4	0,0	0,0	0,0	2,2	2,1	0,0	10,0
Клп	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,5
Бр	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
Ос	0,1	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,3	0,2
РАЗОМ:	108,7	59,6	15,1	31,7	7,5	2,1	0,3	64,6
<i>Перехідні деревостани</i>								
Дз	29,8	22,5	10,6	13,1	0,8	0,0	0,0	20,1
Яз	3,3	2,3	0,0	1,2	0,1	0,0	0,0	3,3
Лпд	9,7	0,0	6,4	0,0	4,4	0,0	0,0	18,2
Клг	11,9	0,0	0,0	0,0	0,8	0,7	0,0	10,5
Клп	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,7
Бр	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8
Ос	0,1	0,0	0,4	0,0	0,0	0,1	0,7	0,6
РАЗОМ:	54,8	24,8	17,4	14,3	6,1	0,8	0,7	59,2
<i>Похідні деревостани</i>								
Ос	11,3	0,0	10,6	0,0	2,1	13,3	40,1	33,0
Дз	1,7	1,9	0,3	1,2	0,4	0,0	0,0	7,0
Лпд	2,5	0,0	1,7	0,0	1,7	0,0	0,0	6,1
Клг	0,5	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2	0,0	9,6
Клп	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2
Бр	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6
Б	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
РАЗОМ:	16,0	1,9	12,6	1,2	4,4	13,5	40,1	61,5

Близькі до корінних деревостани з домінуванням ясена у складі, які надходять до рубок головного користування, також прості за формою, змішані, умовно різновікові. Дерев дуба, ясена, липи і осики – вегетативного походження, а у дерев супутніх порід – береста, кленів гостролистого і польового переважають екземпляри насінневого походження, які за середнім віком значно молодші від головних порід дуба і ясена.

У складі деревостанів частка ясена за запасом становить 45 %, дуба – 30 %, липи дрібнолистої – 9 %, клена гостролистого – 12 %, клена польового – 3 %. Загальний запас у

типі деревостану, де домінує ясен, становить $420,2 \text{ м}^3/\text{га}$, що на $26,4 \text{ м}^3/\text{га}$ (6,7 %) більше, ніж у близькому до корінного типі деревостану з домінуванням дуба (див. табл. 1).

Частка ділових дерев дуба становить 73,3 %, ясена – 79,6 %, липи – 58,1 %, клена гостролистого – 40,7 %. Загальна частка ділових дерев за всіма породами сягає 52,5 %, що у понад двічі більше, ніж у корінному деревостані з домінуванням дуба. Із збільшенням частки ділових дерев збільшується вихід ділової деревини. Вихід ділової деревини дуба становить $72,8 \text{ м}^3/\text{га}$ (62 % від запасу ліквідної деревини), ясена – $111,1 \text{ м}^3/\text{га}$ (67,6 %), липи – $17,8 \text{ м}^3/\text{га}$ (56 %), клена гостролистого – $22,7 \text{ м}^3/\text{га}$ (49,3 %). Для порівняння, згідно з даними, наведеними у нормативних таблицях [6], у корінному деревостані вихід ділової деревини дуба I-го класу товарності становить 69 % від загального запасу, а від запасу ліквідної деревини – 83 %.

Об'єм ділових стовбурів разом за всіма породами у близькому до корінного деревостані з домінуванням ясена становить $225 \text{ м}^3/\text{га}$ (60 %), що на 10,9 % більше, ніж у близькому до корінного деревостані з домінуванням дуба. У цьому типі деревостану за всіма породами переважає груба ділова деревина (див. табл. 2).

З ділової деревини дуба можна отримати такі сортименти: пиловник, судострій, клепоквий і фанерний кряж; ясена – пиловник, судострій, фанерний кряж; липи – пиловник, клепоквий кряж, будівельний ліс; клена гостролистого – пиловник, будівельний ліс, баланси. Вихід пиловника є найбільшим – $108,7 \text{ м}^3/\text{га}$ (48,3 % від об'єму ділової деревини).

Із дров'яної деревини дуба заготовляють до 50 % технологічної сировини, ясена – 60 %, липи – 55 %, клена – 50 % (див. табл. 3).

У деревостані перехідного типу частка дуба у загальному запасі становить 51 %, ясена – 6 %, липи – 22 %, клена гостролистого – 15 %, клена польового – 4 %, береста – 1 %, осики – 1 %. Цей тип деревостану поступається близькому до корінного типу з домінуванням дуба у складі за запасом деревини на 30 %, близькому до корінного типу з домінуванням ясена у складі – на 35 %, а за повнотою – на 0,18 і 0,16 одиниці відповідно (див. табл. 1).

Вихід ділової деревини дуба становить $76,8 \text{ м}^3/\text{га}$ (59,1 % від запасу ліквідної деревини), ясена – $6,9 \text{ м}^3/\text{га}$ (50,7 %), липи – $20,5 \text{ м}^3/\text{га}$ (35,8 %), клена гостролистого – $13,4 \text{ м}^3/\text{га}$ (35,7 %), осики $1,3 \text{ м}^3/\text{га}$ (44,8 %). Загальний об'єм ділової деревини становить $118,9 \text{ м}^3/\text{га}$ (46,7 %), що на 13,3 % менше, ніж у близького до корінного деревостану з домінуванням ясена у складі.

Частка дров'яної деревини в запасі ліквідної – 53,3 % у т. ч. дров для опалення – 30,1 %, технологічної сировини – 23,2 %.

Похідні деревостани переважно представлені осичниками з домішками дуба, липи та клена. У породному складі похідних деревостанів частка осики становить 70 % запасу, дуба – 9 %, липи – 8 %, клена гостролистого – 9 %, клена польового – 2 %, береста – 2 %, берези – 1 %. Середня повнота похідних деревостанів – 0,72, запас – $247 \text{ м}^3/\text{га}$. Отже, похідні деревостани характеризуються найменшою продуктивністю та удвічі нижчим віком рубки порівняно з іншими типами деревостанів.

Вихід ділової деревини осики становить $77,4 \text{ м}^3/\text{га}$ (47,5 % від запасу ліквідної деревини), дуба – 26,3 %, липи – 33,1 %, клена гостролистого – 4,3 %. Високий вихід ділової деревини осики (71 %) виявлено лише на одній ділянці (Грунське лісництво кв. 20 вид. 10). В осичниках третьої та старших генерацій цей показник не перевищує 40 %.

Вихід ділової деревини у похідних деревостанах становить 38,4 % від запасу ліквідної деревини, що значно менше, ніж у близьких до корінних деревостанах із домінуванням ясена у складі (60 %). Унаслідок зменшення частки ділової деревини у похідних деревостанах зростає відносний показник виходу технологічної сировини і дров для опалення (26,3 і 35,3 % відповідно). За категоріями крупності переважає середня ділова деревина. Основними сортиментами визначені сірниковий кряж – 40,1 $\text{м}^3/\text{га}$, або 44,7 %, пиловник – 17,8 %, баланси – 15,1 % і клепоквий кряж – 14 % від об'єму ділової деревини (див. табл. 3).

Таким чином, серед деревостанів чотирьох досліджених типів найвищою продуктивністю характеризується близький до корінного деревостан з домінуванням ясена у складі. Об'єм ліквідної деревини у деревостані цього типу становить 374,9 м³/га, що на 4,1 % більше, ніж у близького до корінного типу деревостану з домінуванням дуба у складі, на 32 % – порівняно з деревостаном перехідного типу і на 37,7 % – порівняно з похідним деревостаном, а частка ділової деревини більша за ліквідну на 10,9; 13,3 і 21,6 % відповідно.

За таблицями продуктивності корінних деревостанів [7], у свіжій ясенево-липовій діброві потенційна продуктивність 110-річного корінного деревостану становить 526 м³/га. Порівняно з цим показником фактична продуктивність близьких до корінних і перехідних типів деревостанів є суттєво меншою. Так, близький до корінного деревостан з домінуванням дуба у складі поступається еталонному на 20,3 % (419 м³/га), близький до корінного деревостан з домінуванням ясена у складі – на 16,4 % (439,8 м³/га) і перехідний деревостан – на 43,8 % (295,7 м³/га). У зв'язку з відсутністю таблиць природної продуктивності похідних деревостанів порівнюємо дані з таблицями продуктивності корінних деревостанів [7]. Похідні осичники у ДП "Охтирське ЛГ" надходять у рубку у віці 48 років із середнім запасом 260 м³/га. За таблицями продуктивності корінні деревостани у цьому віці мають майже такий самий запас – 256 м³/га. Висока продуктивність похідних осичників досягається завдяки швидкому росту осики. У разі збільшення у складі похідного деревостану часток клена й липи його запас був би значно нижчим. До того ж вихід ділової деревини у похідному деревостані становить лише 38,4 % від запасу ліквідної деревини. Заміна похідних деревостанів на корінні шляхом проведення реконструктивних рубок і заходів переформування дасть змогу суттєво поліпшити їхню якість і посилити виконуваними ними важливі екологічні функції.

Висновки. У деревостанах, що надходять до рубки головного користування в ДП "Охтирське ЛГ", найвищу продуктивність має близький до корінного деревостан з домінуванням ясена у складі. За об'ємом ліквідної деревини деревостан такого типу на 4,1 % перевершує близький до корінного з домінуванням дуба у складі, на 32 % – перехідний і на 37,7 % – похідний деревостан.

Фактична продуктивність близького до корінного деревостану з домінуванням дуба у складі становить 79,7 % від потенційної, близького до корінного з домінуванням ясена у складі – 83,6 % і перехідного – 56,2 %. Фактична продуктивність похідних осичників не відрізняється від потенційної корінних деревостанів, але вихід ділової деревини становить лише 38,4 % від запасу ліквідної деревини. Для підвищення продуктивності та поліпшення товарної й сортиментної структури дубових деревостанів господарську діяльність у Лівобережному Лісостепу України слід спрямувати на відновлення корінних деревостанів. З цією метою у деревостанах перехідних і похідних типів доцільно запроваджувати реконструктивні рубки та заходи переформування.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Алексеев Е. В.* Типы украинского леса: Правобережье. 2-е изд. /Е. В. Алексеев – К., 1928. – 119 с.
2. *Анучин Н. П.* Лесная таксация /Н. П. Анучин. – М.: Лесн. пром-сть, 1982. – 552 с.
3. *Ведмідь М. М.* Резерви підвищення продуктивності лісів Лівобережного Лісостепу України (на прикладі свіжого груду) /М. М. Ведмідь // Лісівництво і агролісомеліорація. – Вип. 109 – Х.: УкрНДІЛГА, 2006. – С. 45 – 51.
4. *Воробьев Д. В.* Типы лесов Европейской части СССР / Д. В. Воробьев. – К.: АН УССР, 1953. – 452 с.
5. Інструкція по впорядкуванню лісового фонду України. Ч. 1. Польові роботи. – Ірпінь, 2006. – 65 с.
6. Нормативно-справочные материалы для таксации лесов Украины и Молдавии. – К.: Урожай, 1987. – 559 с.
7. *Остапенко Б. Ф.* Лісова типологія: навч. посібник / Б. Ф. Остапенко, В. П. Ткач / Харк. держ. аграрн. ун-т ім. В. В. Докучаєва, УкрНДІЛГА ім. Г. М. Висоцького. – Х., 2002. – 204 с.
8. Сортиментные таблицы для таксации леса на корню. – К.: Урожай, 1984. – 630 с.
9. *Чернявський М. В.* Динаміка мішаних дубових деревостанів і класифікація їх типів розвитку / М. В. Чернявський // Лісівництво і агролісомеліорація. – Вип. 114 – Х.: УкрНДІЛГА, 2008. – С. 36 – 42.

10. Structure and utilisation of the early oakwoods // Quelch P. R. Bot. J. Scotl. – 2005. – Vol. 57, № 1 – 2. – P. 99 – 105.

Lukjanets V. A., Poznyakova S. I.

COMPOSITION, PRODUCTIVITY, COMMERCIAL & ASSORTMENT-RELATED STRUCTURE OF OAK STANDS SUBJECTED TO FINAL HARVEST

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

Results of research into the productivity and commercial & assortment-related structure of stands that are close to native, transitional and derivative stands subjected to final harvest under conditions of fresh oak forests in the Left-Bank Forest-Steppe zone of Ukraine are presented.

Key words: native, transitional and derivative stands, productivity, commercial and assortment-related structure of stands.

Лукьянец В. А., Познякова С. И.

СОСТАВ, ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ, ТОВАРНАЯ И СОРТИМЕНТНАЯ СТРУКТУРА ДУБОВЫХ ДРЕВОСТОЕВ, ПОСТУПАЮЩИХ В РУБКУ ГЛАВНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ

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

Приведены результаты исследований производительности, товарной и сортиментной структуры близких к коренным, переходных и производных древостоев, поступающих в рубку главного пользования в условиях свежих дубрав Левобережной Лесостепи Украины.

Ключевые слова: коренные, переходные и производные древостои, производительность, товарная и сортиментная структура древостоев.

E-mail: lukyanets@uriffm.org.ua

Одержано редколегією 19.03. 2010 р.

УДК 630*52

М. В. ЛЮБЧИЧ *

**ПОРЯДОК ВИЗНАЧЕННЯ СОРТИМЕНТНО-ГАТУНКОВОЇ СТРУКТУРИ
ДЕРЕВОСТАНІВ МЕТОДОМ ПРОБНИХ ПЛОЩ**

Харківське обласне управління лісового та мисливського господарства

Розглядається один із методів визначення сортиментно-гатурнкової структури (СГС) деревостанів при таксації лісосік. На прикладі лісосіки суцільної санітарної рубки показано принципи застосування даних про СГС, отриманих на пробній площі. Установлено можливість оптимізації встановлення планового виходу сортиментів.

Ключові слова: таксація лісосік, сортиментно-гатурнкова структура, метод пробних площ.

Виконання "Концепції реформування та розвитку лісового господарства" (затвердженої постановою Кабінету Міністрів України від 18.04.06 № 208-р) [6] передбачає підвищення ефективного використання лісових ресурсів. У лісотаксаційній практиці для вивчення будови насаджень, визначення запасу й товарності деревостанів широко застосовується метод пробних площ. Як же встановити вихід промислових сортиментів за запасами деревини на пробних площах? У статті "Обґрунтування принципів відбору модельних дерев для встановлення сортиментно-гатурнкової структури деревостанів" [4] йшлося про один із методів встановлення сортиментно-гатурнкової структури (СГС) деревостанів при таксації лісосік. На прикладі лісосіки суцільної санітарної рубки було показано принципи підбору та взяття модельних дерев при встановленні в деревостані планового виходу сортиментів методом взяття та розкряжування модельних дерев.

Метою цієї роботи є аналіз іншого методу встановлення СГС – методу пробних площ або використання даних наявної сортиментної структури. Сортиментація за методом пробних площ, яка реально може бути використана на виробництві, не потребує багато часу, доволі проста та зрозуміла. Вона є особливо зручною та практичною для встановлення планових показників сортиментно-гатурнкової структури (СГС) деревостанів, відведених для проведення рубок догляду – проріджень і прохідних. Ці рубки проводять на великих площах, що обумовлює особливу оперативність у визначенні товарності відповідних деревостанів і розподілі визначених об'ємів деревини за розмірно-якісними найменуваннями лісопродукції. Застосування зазначеного методу дасть змогу значною мірою заощадити не лише час, але й матеріально-грошові витрати, у т. ч. на визначення СГС деревостанів, відведених під суцільні рубки.

При застосуванні методу пробних площ важливим є вірний вибіру місць для їх закладання. Пробні площі слід закладати на таких ділянках, які є найбільш характерними для визначення категорій насаджень. На пробах необхідно здійснити перелік дерев за породами, категоріями технічної придатності та ступенями товщини. Розробку дерев на сортименти слід здійснювати раціонально та відповідно до ГОСТ на лісоматеріали круглі та дрова [1], тобто так, щоб можна було максимально точно встановити вихід сортиментів за всіма категоріями дерев. Метод трудомісткий, але передбачає використання даних розробки лісосік [2].

Найточніші результати отримують за даними розкряжування всіх дерев лісосіки, що дає змогу врахувати вплив на вихід сортиментів особливостей деревостану, фактичного якісного його складу, наявності прихованих фаутів та інших специфічних особливостей [3].

Таким чином, метод пробних площ може використовуватися для визначення СГС деревостанів також шляхом використання наявної сортиментної структури (бухгалтерських даних результатів розкряжування), фактично отриманої за попередній період з конкретної лісосіки (різновид пробної площі) відповідного лісництва. Під попереднім періодом слід розуміти поточний чи попередні (але не більше ніж за клас віку для конкретної породи) роки, за які в лісгоспі наявна зведена інформація про фактично-отриману СГС із конкретної лісосіки. Такий облік на підприємствах Харківського ОУЛМГ налагоджено з 2004 року.

* © М. В. Любич, 2010

Цей метод забезпечує достатньо достовірну характеристику структури деревостанів [3]. Він може бути застосований для планування, при складанні товарних таблиць та при проведенні науково-дослідних робіт. Метод простий і доволі точний для цілей отримання планових показників СГС відведеного лісосічного фонду, оскільки базується на значному обсязі бухгалтерських даних, як і на результатах раціонального розкрязовування всіх відведених у рубку дерев певної лісосіки.

Водночас, при застосуванні цього методу необхідно дотримуватися суттєвих обмежень. Метод слід застосовувати лише у випадках, коли відведений в рубку деревостан (лісосіку):

- планується розробити таким самим видом рубки, як і був проведений на пробній площі, а також із дотриманням нижчевикладених вимог;

- розроблятиметься суцільною рубкою та є частиною таксаційного виділу, в іншому підвиділі якого заготівлю деревини було проведено раніше (не більше 10 років тому) в повному обсязі, зазначеному у спеціальному дозволі (лісорубному квитку), а вихід сортиментів був облікований;

- розроблятиметься суцільною рубкою та має приблизно однакові за станом дерева з тими, які були розроблені на пробній площі (однаковими за станом слід вважати деревостани, які не відрізняються один від одного внаслідок ураження пожежами, шкідниками та ін. чинниками, що впливають на технічну якість деревини);

- призначений для проведення прорідження (незалежно від того, виділ це чи підвиділ) і має середній діаметр, який не відрізняється від визначеного на пробній площі більше ніж на ± 4 см та знаходиться у типі лісорослинних умов, який встановлено для неї;

- призначений для проведення прохідної рубки (незалежно від того, виділ це чи підвиділ) і має вік, який відрізняється від віку деревостану пробної площі не більше ніж на 10 років, а також середній діаметр, який не відрізняється від визначеного на ній більше ніж на ± 4 см та знаходиться у типі лісорослинних умов, який встановлено для неї;

- розроблятиметься суцільною рубкою чи відведений під прорідження або прохідну рубку та для якого визначена пробна площа, яка є не розпочатим рубкою деревостаном, але для якого було встановлено СГС раніше методом відбору та розкрязовування модельних дерев;

- має головну породу аналогічну до облікованої на пробній площі;

- знаходиться у тому самому лісництві, що і пробна площа;

- відсутні вимоги (адміністрації лісгоспу, Харківського ОУЛМГ, Держкомлісгоспу чи нормативно-правових актів) щодо обов'язковості встановлення СГС лише методом визначення й розкрязовування модельних дерев чи іншими методами.

При дотриманні цих вимог результати планування СГС за методом пробних площ будуть максимально точними, а розходження з фактично-отриманими обсягами лісопродукції у грошовому вираженні не перевищуватиме $\pm 10\%$, що задовольняє забезпечення якісного складання виробничо-фінансового плану лісогосподарського підприємства.

Для прикладу використано відповідну інформацію про визначення СГС деревостану сосни, відведеного на ділянці 10.1 (площа 4,4 га) у кварталі 104 Володимирівського лісництва, який було відведено для проведення санітарної рубки суцільної (СРС), а саме:

- узято відомість переліку дерев (рис. 1);

- встановлено, що згідно з відомістю матеріально-грошової оцінки (МГО) на ділянці 10.1: ділової деревини 635 м³ (у т. ч. великої – 401 м³, середньої – 231 м³, дрібної – 3 м³), дров'яної – 522 м³;

- заповнюється бланк спеціальної "Відомості № 1 встановлення СГС (методом пробної площі) ..." (рис. 2).

За пробну площу беремо ділянку 9 площею 3,8 га кварталу 104 цього ж Володимирівського лісництва, оскільки її було розроблено шляхом проведення СРС, має такі самі головну породу (сосну) і тип лісорослинних умов (С₂). Різниця у віці деревостанів ділянок 10.1 і 9 становить 5 років.

ЛІСІВНИЦТВО І АГРОЛІСОМЕЛІОРАЦІЯ

Харків: УкрНДЛГА, 2010. – Вип. 117

ВІДОМІСТЬ

переліку дерев по Володимирівському лісництву

Гусятського лісгоспу кв. 104 діл 10 пл. 4,4 га

господарство хвойне лісосіка 200_9_р

група лісів I назва рубки CPC вид корист. _____ проміжне _____

спосіб рубки _____ судильнолісосічний _____ порода сосна

діаметр на h-1,3 м (см)	ділові кількість	напівділові кількість	дров'яні кількість	для комп'ютерної обробки			Однородність та групові нас. н.		Експертні моделі на розряд висог			
				ділові	дров' кш	разж	порода	кіль-сть	висога, м			
									1	2	3	
1	2	4	6	8	9	10	12	13	14	15	16	
8												
12												
16												
20		2	17	1	18	19						
24	7	23	74	19	85	104						
28	71	80	48	111	88	199						
32	117	72	42	153	78	231			26,5	24	28,5	
												II
36	107	45	46	129	69	198			29,3	27,8	31	
												I
40	78	36	68	96	86	182			26,0	27,1	26,5	
												II
44	46	19	14	56	23	79						
48	28	6	7	31	10	41						
52	8	3	4	10	5	15						
56	3	2	2	4	3	7						
60	4	1	1	4	2	6						
64	2			2		2						
68												
72												
76												
80												
Всього	471	289	323			1083						II р.з.

Моделі ліси дерева визначив, заміряв,
розряд висог встановив
Лісничий: _____

Перелік пров'ели:
Лісничий (пом. лісничого):
Перевірочний

_____ 200 ____ р.

Рис. 1 – Приклад заповнення відомості переліку дерев

ЛІСІВНИЦТВО І АГРОЛІСОМЕЛІОРАЦІЯ

Харків: УкрНДЛГА, 2010. – Вип. 117

Затверджую
Головний інженер ДП «_____ЛГ» _____

(підпис та ПІБ)

Відомість №1 встановлення сортиментно-гатункової структури

(по методу пробної площі)

ділянки № 10.1, кв. № 104, пл. 4.4 га **Володимирівського** лісництва ДП «Гутянське ЛГ»
хвойні породи – **сосна**

1	РАЗОМ :	Лісоматеріали круглі												Баланси 6-24см		
		ПІЛОВНИК														
		14-18 см			20-24см			26-34см			36см і більше					
		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
* Фактично отримано лісництвом за поточний 20__р. з діл. № 9 пл. 3,8 га в кв. 104 (вік – 109 років, ТЛУ - С ₂):	797	-	-	15	-	10	105	56	98	280	68	38	127	-	-	-
% сортименту від об'єму відповідної групи товщин МГО				12		8	80	8	15	42	10	6	19			
**Всього сортиментів на лісоосі, м ³ (вік – 114 років, ТЛУ - С ₂):	635	-	-	28	-	19	184	32	60	169	40	24	76	-	-	-

*Примітка: - у рядку необхідно вказати номер ділянки та її площу, а також номер лісового кварталу;

**Примітка: - дані рядку вираховуються від об'єму відповідної групи товщин, встановлених матеріально-грошовою оцінкою (МГО).

1	Лісоматеріали круглі					ТЕХНОЛОГІЧНА СИРОВИНА ДЛЯ ПЕРЕРОБКИ				РАЗОМ Тех. сировини	ДРОВА	РАЗОМ ліквідів	ХМІЗ	ВСЬОГО
	Будліс 14-24 см		ПІДТОВАРНИК 6-13 см	ЖЕРДИ-НИ, 3-5см	РАЗОМ :	4 см і > на тріску	14-18 см	20-24 см	26 см і >					
	I	II												
	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
* Фактично отримано лісництвом за поточний 20__р. з діл. № 9 пл. 3,8 га в кв. 104 (вік – 109 років, ТЛУ - С ₂):	-	-	-	-	797	34	9	15	45	103	397	1297	256	1553
% сортименту від об'єму відповідної групи товщин МГО					100	7	2	3	9	21	79	100	100	100
**Всього сортиментів на лісоосі, м ³ (вік – 114 років, ТЛУ - С ₂):			3		635	37	10	16	47	110	412	1157	204	1361

Дата: ____ 20__ року

Інженер по лісозаготівлях: _____

(підпис та ПІБ)

Рис. 2 – Приклад заповнення відомості № 1 установавання сортиментно-гатункової структури (методом пробної площі)

У рядок "Фактично отримано лісництвом ..." "Відомості № 1 установавання СГС (методом пробної площі) ділянки 10.1 ..." заносимо обсяги лісопродукції, отримані та обліковані лісгоспом з ділянки 9 площею 3,8 га кварталу 104. Зазначена лісопродукція має відповідати ГОСТ 9463-88 [1], вимогам наказу Держкомлісгоспу України від 27.06.2007 р. № 219 [5] та "Специфікації на деревину, яка заготовляється в ДП "Гутянське ЛГ" у 2009р." [7].

Наступною дією є визначення відсоткового вмісту отриманих на пробній площі сортиментів у розрізі гатунків з відповідних груп товщини (дрібної, середньої та грубої деревини).

Наприклад, з "Відомості № 1 встановлення СГС (по методу пробної площі) ділянки №10.1 ..." бачимо, що з пробної площі отримано пиловника діаметром 14 – 18 см III гатунку – 15 м³, пиловника діаметром 20 – 24 см II гатунку – 10 м³ та III гатунку – 105 м³, тобто всього заготовлено середньої деревини 130 м³. Таким чином на пробній площі вихід становить: 12 % пиловника діаметром 14 – 18 см III гатунку, 8 % пиловника діаметром 20 – 24 см II гатунку та 80 % – III гатунку. Ці та інші результати обрахунків заносять у рядок "% сортименту від об'єму відповідної групи товщини".

Кінцевою математичною операцією є розрахунок СГС деревостану на лісосіці ділянки 10.1. Ділову дрібну деревину у повному об'ємі відносимо у підтоварник, який має лише II гатунок.

За визначеним відсотковим вмістом сортиментів, отриманих на пробній площі, визначаємо плановий їх вихід з лісосіки ділянки 10.1.

Приклад:

- за МГО визначено, що середня деревина на лісосіці ділянки 10.1 становить 231 м³;
- на пробній площі вихід пиловника діаметром 14 – 18 см III гатунку становить 12 %, діаметром 20 – 24 см II гатунку – 8 % і III гатунку – 80 %;
- на лісосіці ділянки 10.1 вихід пиловника діаметром 14 – 18 см III гатунку становить $231 \text{ м}^3 \times 12 \% : 100 \% = 28 \text{ м}^3$.

Дані стосовно об'єму пиловника діаметром 14 – 18 см III гатунку та результати обрахунків планових обсягів інших сортиментів, у т. ч. дров'яних, заносять до "Відомості № 1 встановлення СГС (по методу пробної площі) ділянки 10.1 ..." і використовують для подальшого формування зведеної відомості СГС лісосіки, лісництва та лісгоспу.

Висновки. Викладений порядок встановлення СГС методом пробних площ дає змогу підвищити чіткість і обґрунтованість "Методики встановлення сортиментно-гатункової структури деревостанів на пні", що сприятиме ефективнішому використанню лісових ресурсів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. ГОСТ 9463-88 "Лесоматериалы круглые хвойных пород, размеры и технические требования". – М.: Стандарты, 1988. – 8 с.
2. Гром М. М. Лісова таксація. Міністерство освіти і науки України, Національний лісотехнічний університет України / М. М. Гром. – Львів, 2007. – 187 с.
3. Захаров В. К. Лесная таксація / В. К. Захаров. – М.: Высшая школа, 1961. – 360 с.
4. Любич М. В. Обґрунтування принципів відбору модельних дерев для встановлення сортиментно-гатункової структури деревостанів / М. В. Любич, І. Ф. Букша, В. П. Пастернак // Лісівництво і агролісомеліорація. – Х.: УкрНДЦЛГА, 2008. – Вип. 114. – С. 74 – 79.
5. Наказ Державного комітету лісового господарства України від 27.06.2007 року № 219 "Про ефективне використання та облік лісосировинних ресурсів".
6. Постанова Кабінету Міністрів України від 18.04.06 № 208-р "Про схвалення Концепції реформування та розвитку лісового господарства". – 2006. – 6 с.
7. Специфікації на деревину, яка заготовлюється в ДП "Гутянське ЛГ" в 2009р.

Lubchich M. V.

ORDER OF ASSESSMENT OF ASSORTMENT-GRADE STRUCTURE OF FOREST STANDS BY METHOD OF SAMPLE PLOTS

Kharkiv Regional Forest and Hunting Administration

One of the methods of assessment of assortment-grade structure for forest stands is analyzed. On example of cutting area of sanitary felling, the principles of use of assortment-grade structure data from sample plot are described. Possibility of optimizing of assessment of plan output of assortments is determined.

К е у w o r d s : taxation of cutting area, assortment-grade structure, method of sample plots.

Любчик Н. В.

ПОРЯДОК ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОРТИМЕНТНО-СОРТОВОЙ СТРУКТУРЫ ДРЕВОСТОЕВ МЕТОДОМ ПРОБНЫХ ПЛОЩАДЕЙ

Харьковское областное управление лесного и охотничьего хозяйства

Рассматривается один из методов определения сортиментно-сортовой структуры (СГС) древостоев при таксации лесосек. На примере лесосеки сплошной санитарной рубки показаны принципы применения данных о СГС, полученных на пробной площади. Установлена возможность оптимизации установления планового выхода сортиментов.

К л ю ч е в ы е с л о в а : таксация лесосек, сортиментно-сортовая структура, метод пробных площадей.

Одержано редколлегією 19.03.2010 р.

УДК 630*: 631.527: 575.222.7: 575.8

П. П. БАДАЛОВ, К. П. БАДАЛОВ *

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АПОМИКСИСА В РОДАХ *QUERCUS* L. И *JUGLANS* L.
ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ГЕНЕТИЧЕСКИ УЛУЧШЕННОГО
ГОМОЗИГОТНОГО СЕМЕННОГО МАТЕРИАЛА**

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

На Веселобоківській НИСДС (Кіровоградська область) з 1934 року з видами роду *Juglans* L., а з 1935 – і з представителями роду *Quercus* L. проводяться гібридизаційні роботи. Крім "істинних" гібридів виявлені апомикси звичайного материнського і дуже рідко – батьківського видів. Апомикси, виниклі шляхом псевдогамії і близьких до неї типів апомиксиса, відрізняються від матері і нерівноцінні між собою. Найкращі форми, відокремлені від селекційного шлюбного зв'язку, представляють собою гомозиготні, генетично покращені рослини, тобто лінії.

Ключові слова: віддалена гібридизація, типи апомиксиса – псевдогамія, автономний і індукований партеногенез, андрогенез, матроморфне потомство, ядро яйцеклетки.

Для отримання чистих ліній лісних деревних порід традиційним методом необхідно пройти 10–12 самооплених генерацій, на що в силу тривалого періоду вступлення кожного покоління в репродуктивний період вимагаються затрати праці декількох поколінь дослідників. Однак тривалість виведення ліній покривається незвичайно високою продуктивністю міжлінійних гібридів. Згідно з даними по різних сільськогосподарським культурам спеціально підібрані форми дають перевищення продуктивності до 30 і навіть 40 %. Перші роботи по самоопленню сосни і елі виконав в Швеції N. Sylven [47]. Для сосни цей досвід виявився невдалим. Як показали Г. Еріксон [31], R. Sarvas [44], Plym Forshell [42], V. Koski [41] і цілий ряд інших дослідників, у інцуктизованих рослин різке зниження врожаю настає внаслідок загиби зародків на різних стадіях розвитку через перехід леталей в гомозиготний стан. Низьку урожайність у сосни спостерігали також А. І. Колесников [12], А. Dengler [35, 37], Н. В. Котелова [15], у берези – А. Я. Любавська [17], у дуба – А. І. Колесников [12], А. Dengler [36] і інші. Як правило, за невеликим винятком, F₁ володіє слабким ростом, наявністю різних уродливостей. Але поряд з карликовими і маложиттєздатними рослинами в F₁ з'являлися окремі екземпляри, перевищуючі за висотою найбільші рослини з контрольних посадок. Для лісних порід це відомо по сосні з роботи L. Austin [32]. По дубу черешчатому, деяким ільмам, березі бородавчатою, липі і іншим видам те саме встановив А. І. Колесников [12, 13]. А. Scamoni [45], аналізуючи результати досвідів А. Денглера [35], повідомляє, що їм була виділена середі F₁ сосна, володіла продуктивністю, перевищуючою середню продуктивність потомства від двох скрещених сосен, з однієї з яких і було отримано F₁. С. Syrach-Larsen [48] відзначає, що покоління самоопленої листяниці, володіло цінними селекційними показателями, отримане в процесі ряду років, також успадкувало найкращі задатки.

Аналогічні результати відомі з робіт по декоративним і сільськогосподарським рослинам [1, 4, 8, 10, 11, 14]. Так, ще Ч. Дарвін [6] в своєму класическому творі "Діяння перехрестного запилення і самозапилення в рослинному світі" неодноразово відзначав винятки, коли потомство самооплених рослин *Ipomea purpurea* (стор. 43–44), *Reseda odorata* (стор. 93), *Bartonia aurea* (стор. 125), *Borago officinalis* (стор. 135) і інших перевищило контроль по висоті. За даними Е. М. Плачек [21], у самооплених рослин підсонячника в потомстві з'явилися форми не тільки нормального росту і низкорослі, але і гіганти, досягавші 4 м висоти.

Тепер уже ні у кого не викликає сумніви, що розведення рослин "в собі" в процесі ряду поколінь після відбракування всіх нежиттєздатних і уродливих особин дозволяє отримати гомозиготні рослини, звільнені від леталей і полуплеталей, а ступінь депресії чистих ліній залежить виключно від генотипу рослини.

* © П. П. Бадалов, К. П. Бадалов, 2010

Другой возможностью получения чистых линий являются некоторые типы апомиксиса – псевдогамия, автономный и индуцированный партеногенез, андрогенез.

1. *Псевдогамия*. При отдаленных скрещиваниях очень часто появляются растения чисто материнского вида. Эту возможность получения растения материнского вида впервые отметил в публикации немецкий ботаник Gärtner [40], который в течение 18 лет прокастрировал 8042 цветка у *Datura*, *Nicotiana*, *Delphinium* и других, скрещивая их в закрытом помещении. Семена от семидесяти этих цветков дали чистое негибридное поколение. Основное число работ посвящено травянистым и цветочным культурам. В некоторых работах наблюдения проводили до 2 – 4 генераций, причем цитологические исследования показали, что матроморфным растениям присущ материнский набор хромосом.

Список древесно-кустарниковых, в особенности лесных пород, склонных к псевдогамии, значительно короче. Так американский исследователь L. D. Gale [39], поставивший перед собой задачу определить происхождение естественного гибрида – Бартрамова дуба, скрестил между собой его предполагаемых родителей – *Quercus phellos* L. и *Q. falcata* Mich., заключив пестичные цветки указанных видов в изоляторы, сшитые из неплотной шелковой ткани. Растения, выросшие из гибридных желудей, практически не отличались от контрольных сеянцев. Полученные результаты Гале отнес за счет недостаточно плотного изоляционного материала. Однако С. С. Пятницкий [22], применивший при межвидовых скрещиваниях дуба на Веселобоконьковской СДОС изоляторы из пергаментной бумаги, пишет, что гибриды черешчатого дуба (мать) с другими, особенно иноземными видами, в своем развитии почти целиком уклоняются в сторону материнского вида. В этих случаях часто наблюдается полная матроклиния (матроморфность, *К. Б.*). Академик В. Н. Сукачев [25], скрещивая *Salix philicifolia*, *S. dasyclados* с *S. viminalis*, в первом и во втором поколениях получил полностью апомиктическое потомство. В Югославии ученые А. Тисовић и М. Јовановић [49], изучая гибриды F₁, полученные от опыления пестичных цветков березы пушистой пыльцой березы желтой, обнаружили расщепление поколения на родительские фенотипы. А. В. Альбенский [1], проводя скрещивания видов березы внутри секций или из близких секций, морфологических изменений у гибридов не отметил.

Видам *Juglans* L. также свойственна псевдогамия. Е. В. Vabcock [33, 34] и другие, опыляя пестичные цветки калифорнийского черного ореха, помещенные в пакеты из манильской бумаги, пыльцой дубов – *Quercus agrifolia*, *Q. lobata*, *Q. engelmani* и *Q. dumosa*, в выращенном потомстве никаких признаков отцовского родителя не обнаружил. Путем самоопыления этих "гибридов F₁" им было получено второе поколение, также не отличное от калифорнийского черного ореха.

Начиная с 1934 и по 1940 годы в дендропарке "Веселые Боковеньки" А. П. Ермоленко провел реципрокные скрещивания ореха черного с грецким, несколько позже – грецкого ореха с маньчжурским орехом, а также прямые скрещивания – между грецким и черным (матери) с серым орехом (опылитель) [29]. Обследование нами 128 гибридов этого исследователя, полученных в 1934 – 1938 годы и высаженных на постоянное место, показало, что истинных гибридов оказалось только два – ореха черного с грецким и маньчжурского с грецким [3]. На питомнике в переросших посевах более поздних сроков скрещивания (1939 – 1940 годов) профессор Ф. Л. Щепотьев обнаружил еще 2 растения с признаками обоих родителей – ореха маньчжурского с грецким и грецкого с маньчжурским. Все остальные сеянцы полностью повторили видовые признаки пестичного родителя [30].

В 1948 году матроморфные гибриды ореха черного с грецким селекции А. П. Ермоленко профессор Ф. Л. Щепотьев [29] вновь скрестил с орехом грецким. И за исключением 5 "истинных гибридов" остальные 32 вновь полностью уклонились в мать. В 1967 году с этих деревьев были собраны плоды, и 12-летние наблюдения за 168 растениями показали, что выросли исключительно растения черного ореха.

В 1973 году со всех матроморфных деревьев, полученных А. П. Ермоленко, были собраны плоды орехов черного и грецкого, которые высели на питомнике. Из более чем

3000 растений, обследованных в последующие 2 года, ни одно не напоминало по фенотипу опылителей – серого, черного и маньчжурского орехов, от которых были получены деревца, давшие семена для опыта.

В 1972 году было решено произвести самоопыление матроморфных гибридов F_1 и F_2 орехов черного и грецкого. Выращенные деревья вновь повторили видовые признаки черного и грецкого орехов. Параллельно с опытами по самоопылению F_2 "гибридов" ореха черного с грецким было решено получить плоды от опыления пестичных цветков смесью пыльцы маньчжурского и серого орехов. И вновь были получены сеянцы типично черного ореха.

Межвидовые скрещивания, проводившиеся нами в Веселых Боковеньках в последующие десятилетия, дали возможность ввести в коллекционные участки несколько сотен матроморфных "гибридов" различных видов *Juglans* L. $F_1 - F_2$, большая часть из них давно находится в стадии плодоношения. Получены они в основном от реципрокных скрещиваний грецкого ореха с маньчжурским, а также от скрещивания маньчжурского ореха (мать) с серым, сердцевидного (мать) с серым, айлантолистного (мать) с грецким и с маньчжурским орехами.

Что касается гибридов, полученных И. В. Малицким [3] на этой же станции при скрещивании орехов калифорнийского, скального и его разновидности – большого с грецким орехом, то часть из них по листьям, побегам и коре полностью уклонилась в материнскую сторону. Окончательно определить их происхождение можно будет только со вступлением в фазу плодоношения.

Первые межвидовые гибриды дуба на Веселобоковеньковской СДОС были получены А. П. Ермоленко в начале второй половины 30-х годов. К настоящему времени сохранился только один апомикт, возникший при гибридизации черешчатого дуба с одним из трех видов дуба: бореальным *taxima*, крупнопыльниковым или горным. От опытов С. С. Пятницкого, начатых в 1937 и продолжавшихся по 1940 год, к 2006 году сохранилось всего 35 деревьев, полностью наследовавших видовые признаки пестичного родителя – дуба черешчатого от скрещивания его с дубами пробковым, бореальным *taxima* и крупнопыльниковым.

В опытах К. Бадалова, проводившихся начиная с 1985 года, помимо вышеупомянутых сочетаний родительских видов матроморфные апомикты частично или полностью возникли от скрещивания черешчатого дуба с дубами Гартвиса, крупнопыльниковым и Ермоленко; дуба известнякового с дубами бореальным *taxima*, крупнопыльниковым и Тимирязева. Общее их количество составило 121 экземпляр. Всего же к настоящему времени в коллекциях находится 157 представителей различных видов дуба, возникших путем псевдогамии.

2. *Индукцированный партеногенез.* В связи с тем, что оплодотворение яйцеклетки у дуба наступает спустя 2–3 месяца после пыления (подрод *Lepidobalanus*) [22], опыты с нанесением на рыльца пестиков различных стимулирующих плодообразование веществ не проводились.

У орехов *Juglans* L. этот способ получения апомиктических плодов имеет широкое признание. R. Ranniger [43] смог получить семена грецкого ореха, используя в качестве раздражающего и обезвоживающего рыльца (следовательно, и всего яйцевого аппарата цветка) цемент. В. Н. Самородов, В. Н. Кривенцов и другие [24], применяя в качестве стимулятора плодообразования 1-фенил-2, 3 диметил-4-диметилпиразолон-5, получили всхожие апомиктические семена. В период с 1970 по 1984 годы в Веселых Боковеньках мы испытывали целый ряд стимуляторов плодообразования – тальк, детскую присыпку, гальманин, стерилизованный пылевидный чернозем, мел, охра и другие, в результате чего было получено 140 плодов айлантолистного, маньчжурского, грецкого, большого, серого, черного и некоторых их гибридов F_1 и F_2 . Формы, лучшие по фенотипу (в данном случае и по генотипу), высажены на постоянное место. Среди них нами выделены крупноплодные особи грецкого ореха более тонкокорые и с более высоким содержанием ядра в орехах, чем у материнского дерева. Так выход ядра у формы КС–15–6 составил 39,04 %, а у его лучших по

данному признаку апомиктов – 48,01 – 52,15 %. То же самое отмечено в апомиктичном потомстве рядового дерева КС–10–32: его орехи содержали всего 37,87 % ядра, а у некоторых его апомиктов этот показатель достиг 48,03 – 60,50 %.

3. *Автономный партеногенез.* Исследователями давно отмечен тот факт, что одиночно стоящие деревья грецкого ореха с резко выраженной дихогамией обильно плодоносили [30]. **Это явление для условий Германии отметил Е. Schneiders [46]. В данном случае во время цветения на расстоянии 800 м не было ни единого пылящего дерева грецкого ореха. М. Т. Сушко неоднократно [26 – 28] встречал на Памиро-Алае и Памире одиночные обильно плодоносящие деревья грецкого ореха, для которых перекрестное опыление и самоопыление были исключены. Факт плодоношения грецкого ореха без опыления для степной Украины отмечают также Ф. Л. Щепотьев и А. Г. Герасименко [30]. В Южной Киргизии при отсутствии пылящих экземпляров черного ореха А. Ф. Зарубин [7] получил всхожие семена. В 1971 году в Веселых Боковеньках после сильных весенних заморозков, вызвавших полную гибель всех цветков у ранних форм и тычиночных соцветий на протоандричных поздноцветущих формах, нам пришлось наблюдать массовое развитие апомиктических плодов на грецком, черном, сером, айлантолистном и маньчжурском орехах. Причем плоды, развившиеся без опыления и достигшие нормальных размеров, имели свежие рыльца до наступления засухи с суховеями (в конце II декады августа). При совершившемся оплодотворении рыльца пестиков у орехов начинают усыхать на 2-й – 3-й дни. Свежие рыльца у неоплодотворенных завязей на 30 – 45 день отмечают С. З. Курдиани [16] у серого, черного и грецкого орехов, а у грецкого – А. А. Кавецкая и А. И. Токарь [9] и некоторые другие. У черного ореха они становятся крупнее обычных [2]. Помимо грецкого ореха Л. С. Гурджуа [5] отмечает разросшиеся рыльца у черного и айлантолистного орехов.

Длительное содержание побегов в изоляторах сказывается на листьях, – они желтеют и опадают, опадают также и завязи, особенно с южных румбов кроны на протоандричных особях. Именно длительное содержание завязей в изоляторах на протоандричных деревьях грецкого ореха и объясняет неудавшийся опыт А. Ф. Зарубина [7], хотя с протогиничных особей он собрал 50,0 % плодов от количества пестичных цветков, изолированных пакетами из пергаментной бумаги.

В 1998 году была предпринята попытка выяснить, способен ли дуб черешчатый к автономному партеногенезу. Для этого 67 пестичных цветков были помещены в изоляторы из пергаментной бумаги, и из них на 14 июля развилось 66 завязей, или 98,5 %. Однако в дальнейшем из-за двухмесячной засухи началось обгорание листьев и массовое опадание завязей. Ко времени зрелости сохранился лишь один полноценный желудь. Опыт был повторен в 2001 и 2004 годах, в результате были получены 35 желудей, которые взошли. Таким образом, дуб черешчатый склонен к автономному партеногенезу, что в литературе еще никем не отмечалось.

Начиная с весны 1970 года мы ставили опыты с целью получения плодов без чужеродного опыления или воздействия каких-либо химических веществ. Испытывали айлантолистный, сердцевидный, серый, маньчжурский, черный и грецкий орехи, в основном помещая пестичные цветки в ватные тампоны, оборачиваемые лентами из кальки или тонкой полиэтиленовой пленки во избежание расхищения их птицами. У видов с кистевым расположением цветков на цветоносе соцветия помещались в изолятор из кальки размером 5 x 10 см.

В благоприятный для постановки опытов сезон (наличие сухой погоды) апомиктические плоды завязались на всех видах ореха за исключением айлантолистного, но удовлетворительно – лишь у двух видов: на черном орехе – от 22,7 до 35,6 %, на грецком орехе – от 18,6 до 20,2 %, на остальных – значительно меньше – от 1,0 до 6,0 %.

4. *Андрогенез.* Случаи, когда при межвидовых скрещиваниях "гибрид" полностью несет признаки опылителя, у древесных растений отмечаются редко [22]. Так, при детальном обследовании нами 144 всех сохранившихся форм схемы дуб крупнопыльниковый x дуб

черешчатый селекции С. С. Пятницкого лишь один полностью уклонился в сторону опылителя. В ходе гибридизационных работ, проводившихся в течение 1985 – 1998 годов, от 45 удавшихся вариантов скрещиваний было получено 1428 желудей. И лишь в двух вариантах – дуб известняковый х дуб крупноплодный и дуб Гартвиса х дуб крупноплодный – было выявлено по одному "гибриду", полностью соответствующих фенотипу опылителя. Систематические наблюдения, проводившиеся нами для первой формы в течение 22 лет и для второй – в течение 20 лет, показали, что у данных апомиктов видовые признаки матерей полностью отсутствуют.

Случаи андрогенеза в семействе Juglandaceae также имеют место, хотя и крайне редко. Так, сотрудник Среднеазиатского НИИ лесного хозяйства В. М. Ровский [23] сообщает, что при скрещивании грецкого ореха с пеканом в одном случае возник сеянец, полностью уклонившийся в сторону отца.

В наших исследованиях в апомиктическом потомстве почти каждого плюсового дерева не все растения оказывались равноценными: часть их развивалась и росла нормально, иногда среди них появлялись гиганты (рис. 1), другая часть была представлена хилыми, уродливыми сеянцами (рис. 2), многие из которых погибали на начальных стадиях развития, иногда даже не пробившись на поверхность земли (рис. 3). У апомиктов орехов *Juglans* L. весьма часто встречаются деформации листьев от типа чешуйчатых размером 1–2 см до курчавых (рис. 4), по величине близких к норме. Очень часто проявляется нарушение в строении кроны (рис. 5 и 6).

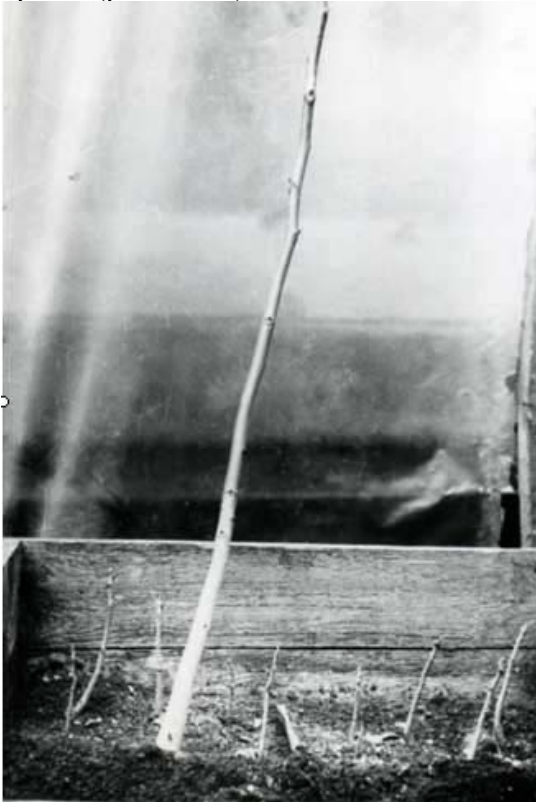


Рис. 1 – Гигантский однолетний апомикт грецкого ореха с одновозрастными апомиктическими сеянцами от той же самой матери



Рис. 2 – У апомикта грецкого ореха отсутствует нормально развитый ствол, на "пеньке" развились листья размером в несколько миллиметров



Рис. 3 – Совершенно неразвившийся ствол у сеянца грецкого ореха. Всходы таких апомиктов не появляются на поверхности земли

Выводы. 1. У видов *Quercus* L. диплоидное апомиктическое потомство, в основном, возникает путем псевдогамии, автономного партеногенеза и, значительно реже – андрогенеза

путем удвоения ядра яйцеклетки или на начальных стадиях развития зародышей. В случае андрогенеза удваивается набор хромосом спермия.

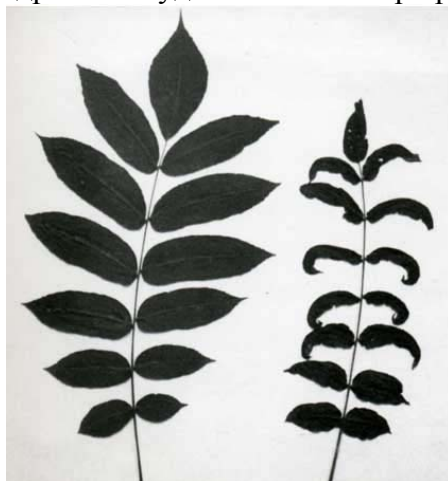


Рис. 4 – Ненормально развитый лист апомикта маньчжурского ореха (справа) и лист его матери (слева)



Рис. 5 – Неправильное развитие кроны у апомикта грецкого ореха



Рис. 6 – Дефекты в строении кроны апомикта черешчатого дуба

2. Видам *Juglans* L., кроме перечисленных выше типов апомиксиса, свойственен также индуцированный партеногенез.

3. Диплоидное потомство апомиктов названных типов гомозиготно, в пределах семейства материнского дерева неоднородно генетически и фенотипически. После выбраковки растений с различными дефектами остаются формы повышенного генетического уровня – линии, пригодные для межлинейных скрещиваний.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Альбенский А. В. Формирование морфологических признаков гибридных деревьев / А. В. Альбенский // Тр. Ин-та экологии растений и животных Уральского науч. центра АН СССР. – 1974. – Вып. 90. – С. 22 – 25.
2. Бадалов П. П. Апомиксис в роде *Juglans* L. / П. П. Бадалов // Лесоводство и агролесомелиорация. – К.: Урожай, 1975. – Вып. 42. – С. 107 – 115.
3. Бадалов П. П. Деякі результати селекції міжвидових гібридів *Juglans* L. на швидкість росту та якість плодів // П. П. Бадалов, І. В. Маліцький // Лісівництво і агролісомеліорація. – Харків: РВП "Оригінал", 1999. – Вип. 96. – С. 63 – 65.
4. Вавилов Н. И. Научные основы селекции пшеницы / Н. И. Вавилов. – М.-Л.: СельхозГиз, 1935. – 244 с.
5. Гурджуа Л. С. Апомиксис у семейства Juglandaceae / Л. С. Гурджуа // Сообщ. АН ГрССР. – 1975. – Т. 78, № 3. – С. 681 – 684.
6. Дарвин Ч. Действие перекрестного опыления и самоопыления в растительном мире / Ч. Дарвин // М.-Л.: Огиз-Сельхозгиз, 1939. – 339 с.
7. Зарубин А. Ф. О возможности партеногенеза у грецкого и черного орехов / А. Ф. Зарубин // Природа. – 1949. – № 10. – С. 64 – 65.
8. Иванов М. А. Экспериментальное получение гаплоидов у *Nicotiana rustica* L. / М. А. Иванов // Известия биолого-географического НИИ при Восточно-Сибирском государственном университете. – Иркутск: ОГИС Восточно-Сибирского областного изд., 1937. – Т. VIII, в. 3 – 4. – С. 71 – 157.
9. Кавецкая А. А. Отрицательное действие большого количества пыльцы при опылении грецкого ореха / А. А. Кавецкая, А. О. Токарь // Ботанический журнал. – 1963. – Т. 48, № 4. – С. 580 – 585.
10. Карапетян А. Список работ по гаплоидии / А. Карапетян. – Тр. Ин-та генетики. – 1953. – № 20. – С.
11. Карпеченко Г. Д. Экспериментальная полиплоидия и гаплоидия / Г. Д. Карпеченко // Теоретические основы селекции растений. – Т. I. – М.-Л.: Сельхозгиз, 1935. – С. 397 – 434.
12. Колесников А. И. К вопросу о самоопылении (Inzucht, inbreeding) у лесных пород и его значение для лесной генетики и селекции / А. И. Колесников // Тр. Всес. съезда по генет., селек., семеноводству и племенному животноводству в Ленинграде 10 – 16 января 1929 г. – Т. 3. – Л., 1929. – С. 293 – 304.
13. Колесников А. И. О методах получения быстрорастущих форм / А. И. Колесников // Тр. по прикладной ботанике, генетике и селекции. Сер. А. – 1933. – №5 – 6. – С. 83 – 101.
14. Коллинз Н. Г. Новые подходы к селекции / Н. Г. Коллинз, Д. Х. Кэмптон // Яровизация. – 1940. – № 2 (29). – С. 22.

15. Котелова Н. В. Влияние самоопыления и перекрестного опыления на качество семян и сеянцев сосны обыкновенной / Н. В. Котелова // Научно-технич. информация Московск. лесотехнич. ин-та. – 1956. – № 20. – 72 с.
16. Курдиани С. З. Из биологии плодоношения лесных пород. О партенокарпии и партеноспермии / С. З. Курдиани // Сельское хозяйство и лесоводство. – 1914. – Т. 244, № 2. – С. 270 – 291.
17. Любавская А. Я. Влияние самоопыления и перекрестного опыления на посевные качества семян березы / А. Я. Любавская. – Лес и степь. – 1952. – № 7. – С. 27 – 34.
18. Мильярде А. Гибридизация без скрещивания или ложная гибридизация / А. Мильярде // Яровизация. – 1940. – № 5, Вып.32. – С. 7 – 22.
19. Мильярде А. Заметка о ложной гибридизации у виноградных / А. Мильярде // Яровизация. – 1941. – № 2, вып. 35. – С. 3 – 6.
20. Навашин М. С. Новая возможность в селекции / М. С. Навашин // Семеноводство. – 1933. – Т. 14, № 2. – С. 11 – 12.
21. Плачек Е. М. Узко-родственное разведение (inbreeding) в применении к селекции подсолнечника / Е. М. Плачек // Ж. оп. агрономии Юго-Востока. – 1927. – Т. 4, вып. 1. – С. 120 – 149.
22. Пятницкий С. С. Межвидовые гибриды дуба // Отдаленная гибридизация растений и животных / С. С. Пятницкий // М.: Изд. АН СССР, 1960. – С. 177 – 208.
23. Ровский В. М. Селекция лесных пород в Узбекистане / В. М. Ровский // Труды Института леса. – 1951. – Т. VIII. – С. 132 – 151.
24. Самородов В. Н., Кривенцов В. Н., Ядров А. А., Шолохова В. А., Казас А. Н. А.с. 1323048, СССР. Заявл. 22.02.85. № 3883082/30-15. Опублик. в Б. Н., 1987, № 26. МКИ А 01 Н 1/4.
25. Сукачев В. Н. Из работ по селекции ивы // Селекция и интродукция быстрорастущих древесных пород / В. Н. Сукачев. – Л.: Гослесбумиздат, 1934. – С. 51 – 85.
26. Сушко М. Т. Грецкий орех на Памире / М. Т. Сушко // Материалы совещ. по развитию ореховодства 23 – 28 сентября 1968 г. – Фрунзе: Кыргызстан, 1970. – С. 212 – 216.
27. Сушко М. Т. Лесосады Западного Памира / М. Т. Сушко // Садоводство. – 1972. – № 1. – С. 30 – 31.
28. Сушко М. Т. Полиморфизм грецкого ореха на Памиро-Алае и Памире / М. Т. Сушко // Растительные ресурсы. – 1970. – Т. 6, вып. 3. – С. 383 – 390.
29. Щепотьев Ф. Л. Отдаленная гибридизация видов рода *Juglans* L. на Украине / Ф. Л. Щепотьев // Отдаленная гибридизация растений и животных. – М.: АН СССР, 1960. – С. 140 – 154.
30. Щепотьев Ф. Л. Об апомиксисе у грецкого ореха / Ф. Л. Щепотьев, А. Г. Герасименко // Апомиксис и селекция. – М.: Наука, 1970. – С. 232 – 238.
31. Эрикссон Г. Текущие исследования в отделении лесной генетики / Г. Эрикссон // Докл. ученых-участников Международного симпозиума по селекции, генетике и лесному семеноводству хвойных пород. 1. (Новосибирск, 19 – 25 июня 1972 г.). – Пушкино, 1972. – С. 219 – 243.
32. Austin L. A new enterprise in forest tree breeding / L. Austin. – J. Forestry. – 1927. – V. 25, N 8. – P. 928 – 953.
33. Babcock E. B. Studies in *Juglans* II. Further observations on a new variety of *Juglans californica* Watson and on certain supposed walnut-oak hybrids / E. B. Babcock // Univers. Calif. Pub. Agri. Sci. – 1914. – V. 2, N 2. – P. 47 – 70.
34. Babcock E. B. Walnut-oak hybrid experiments / E. B. Babcock // Amer. Breeders Mag. – 1910. – V. 1, N. 3. – P. 200 – 202.
35. Dengler A. Über die Entwicklung künstlicher Kiefernkreuzungen / A. Dengler // Z. Forst.- Jagdw. – 1939. – B. 71, H. 10 – 11. – S. 457 – 485.
36. Dengler A. Bericht über Kreuzungsversuche zwischen Trauben- und Stieleiche (*Q. sessiliflora* Smith. und *Q. pedunculata* Ehrh. bzw. *robur* L.) und zwischen europäischer und japanischen Lärche (*Larix europea* D. C. bzw. *decidua* und *L. leptolepis* Murray bzw. Kämpfery Sargent) / A. Dengler // Mitt. Akad. Dt. Forstwissenschaft. – 1941. – B. 1. – S. 87 – 109.
37. Dengler A. Künstliche Bestäubungsversuche / A. Dengler // Z. Forst-Jagdw. – 1932. – B. 64, H. 9. – S. 513 – 555.
38. East E. M. The production of the homozygotes through induced parthenogenesis / E. M. East // Science. – 1960. V. 72. – P. 148 – 149.
39. Gale L. D. On the oaks of the district of Columbia / L. D. Gale // Proceedings of the National Institute. – Washington, 1855. – V. 1, N. S, N. 2. – P. 67 – 78.
40. Gärtner C. F. Beiträge zur Kenntniss der Befruchtung vollkommeneren Gewäcche / C. F. Gärtner, I. Theil // Stuttgart: E. Schweizerbartsche Verlagshandlung, 1844. – 644 s.
41. Koski V. On self pollination, genetic load and subsequent in breeding in some conifers / V. Koski // Metsäntutkimus laotok julk. – 1973. – B. 78, N 10. – P. 5 – 42.
42. Plym Forshell C. Seed development after self pollination and cross pollination on Scots pine, *Pinus silvestris* L. / C. Plym Forshell // Studia forestalia. – 1974. – V. 118. – P. 1 – 37.

43. *Ranniger R.* Reizfrüchtungserfolg nunmehr auch bei Walnuss / R. Ranniger // Gartenbauwirtschaft. – 1963. – Н. 9. – S. 221 – 228.
44. *Sarvas R.* Investigation the flowering and seed crop of *Pinus silvestris* / R. Sarvas // Communic. Inst. For. Fenn. – 1962. – V. 53, № 4. – P. 1 – 198.
45. *Scamoni A.* Über die weitere Entwicklung künstlicher Kiefernkreuzungen in Eberswalde / A. Scamoni // Züchter. – 1950. – V. 20, H.1 – 2. – S. 39 – 42.
46. *Schneiders E.* Der neuzeitliche Walnussbau / E. Schneiders. – Stuttgart: Ver. V. Eugen Ulmar, 1941. – 130 s.
47. *Sylven N.* Om pollineringsförsök med tall och gran / N. Sylven // Meddelanden från Statens skogsforsöksanstalt. – 1910. – B. 7. – S. 219 – 228.
48. *Syrach-Larsen C.* Genetics in silviculture / C. Syrach-Larsen. – Edinburgh-London: Oliver and Boyd, 1956. – 224 p.
49. *Tucović A.* Irregular sexual reproduction on the pubescent birch (*Betula pubescens* Ehrh.) after fertilization by yellow birch (*Betula alleghaniensis* Britt.) / A. Tucović, I. Jovanović // Acta biol. Iugosl. – 1973. – V. 5, № 2. – P. 149 – 156.

Badalov P. P., Badalov K. P.

USE OF APOMIXIC IN *QUERCUS* L. AND *JUGLANS* L. FOR OBTAINING GENETICALLY IMPROVED HOMOZYGOUS SEED MATERIAL

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

In Veselobokovenkovska Research Breeding & Dendrological Station (Kirovograd region) since 1934 hybridization is carried out with *Juglans* L., and since 1935 – with *Quercus* L. In addition to "true" hybrids, apomicts are revealed, usually mother and very seldom father ones. Apomicts, which appear by pseudogamy and close to it apomixic types, are distinguished from mother and one from another. The best forms, which are separated from breeding defects, are homozygous genetically improved plants, that is lines.

К е у w o r d s : distant hybridization, types of apomixic – pseudogamy, autonomic and induced parthenogenesis, androgenesis, matromorph progeny, nucleus of ovule.

Бадалов П. П., Бадалов К. П.

ВИКОРИСТАННЯ АПОМІКСИСУ У РОДАХ *QUERCUS* L. І *JUGLANS* L. ДЛЯ ОДЕРЖАННЯ ГЕНЕТИЧНО ПОЛІПШЕНОГО ГОМОЗИГОТНОГО НАСІННОГО МАТЕРІАЛУ

Український науково-дослідний інститут лісового господарства в агролісовмеліорації ім. Г. М. Висоцького

На Веселобоківській НДСДС (Кіровоградська область) з 1934 року з видами роду *Juglans* L., а з 1935 – і з представниками роду *Quercus* L. проводяться гібридизаційні роботи. Крім "справжніх" гібридів виявлені апомікти зазвичай материнського і дуже рідко – батьківського видів. Апомікти, що виникли шляхом псевдогамії та близьких до неї типів апоміксису, відрізняються від матері й нерівноцінні між собою. Кращі форми, відділені від селекційного браку, є гомозиготними, генетично поліпшеними рослинами, тобто лініями.

К л ю ч о в і с л о в а : віддалена гібридизація, типи апоміксису – псевдогамія, автономний і індукований партеногенез, андрогенез, матроморфне потомство, ядро яйцеклітки.

E-mail: konstantin-badalov@ukr.net

Одержано редколегією 19.03.2010 р.

УДК 630*165.3

О. С. МАЖУЛА*

ВПЛИВ ОБ'ЄКТИВНИХ І СУБ'ЄКТИВНИХ ЧИННИКІВ НА ДИНАМІКУ УРОЖАЙНОСТІ НАСІННИХ ПЛАНТАЦІЙ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ

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

Проаналізовано вплив типу плантації, зімкненості насінних дерев, кліматичних умов на динаміку врожайності насінних плантацій сосни звичайної. Наголошено на необхідності проведення своєчасних розріджень на плантаціях.

Ключові слова: клонові насінні плантації, родинні насінні плантації, зімкненість крон насінних дерев, дефіцит вологості, врожай шишок.

Основа створення швидкорослих, стійких і високоякісних насаджень будь-якої породи – це сортове та елітне насіння з високими генетичними властивостями. Джерелом такого насіння є насінні плантації: родинні (РНП), клонові (КНП) та родинно-кловові (РКНП). За кордоном віддають перевагу КНП лісових порід.

Роблячи розрахунок на швидке, довгострокове та доступне отримання насіння з таких плантацій, ми зустрічаємося з об'єктивними та суб'єктивними проблемами.

Перша проблема: все ж таки клонові чи родинні? Крім відомої генетичної основи КНП мають ще певні переваги, особливо у молодому віці. Вивчення динаміки врожайності шишок на КНП та РНП сосни звичайної 1992 року закладання у ДП "Зміївське ЛГ" Харківської області (Лівобережний лісостеп України), створених з потомств одних і тих же клонів плюсових дерев свідчить, що до 16-річного віку в усі роки спостережень урожайність шишок була суттєво вищою на КНП (рис. 1). Урожайність шишок у 4-річному віці була незначною [13]. На КНП шишки мали 50 % клонів, на РНП – 3,8 %. У 8-річному віці з шишками на клонівій плантації – 51,5 і на родинній – 19 % дерев, у 9-річному відповідно: 92,6 та 61,9 %. У 10-річному віці на КНП 100% щеп були з шишками, на РНП – 97,8 %. Урожайність шишок на КНП – 171 шт./дерево, на РНП – 79 шт./дерево.

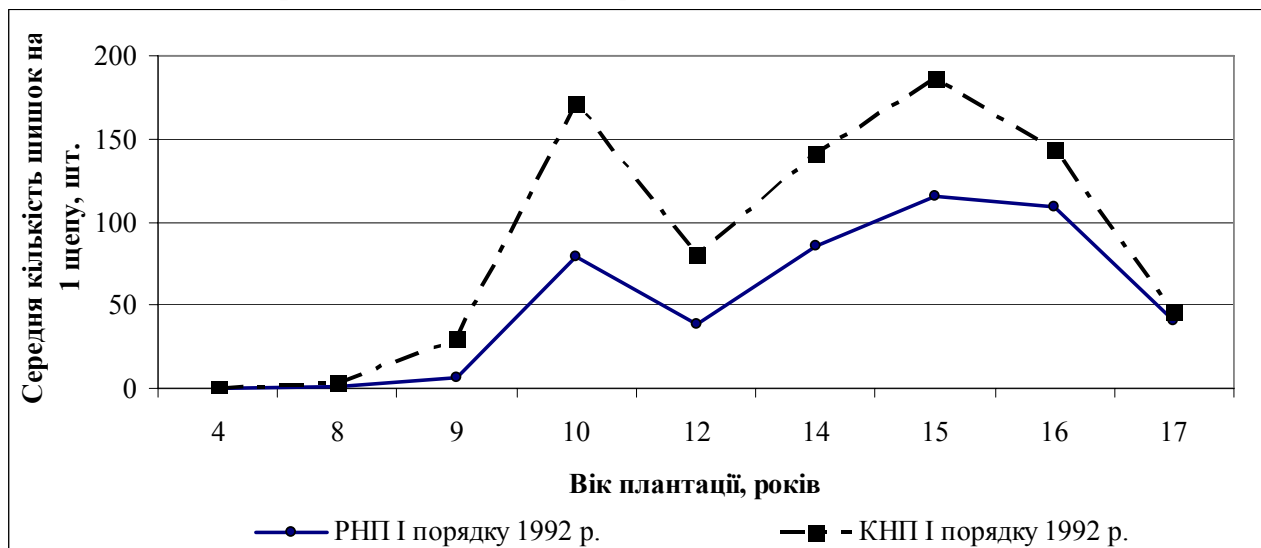


Рис. 1 – Динаміка врожайності клонівій та родинній плантацій з однойменним набором клонів і родин

У 2004 році досліджуваним плантаціям виповнилося по 12 років, цей рік відмічено, як один із найбільш неврожайних. КНП почала поступово змикатися, тому половина дерев були частково затіненими, що обумовило зменшення врожайності. На РНП випала із складу значна кількість дерев, тому ті, що залишились, як правило, добре освітлені. І незважаючи на

* © О. С. Мажула, 2010

це, врожайність більшості дерев на родинній плантації значно менша, ніж на клоновій: середня кількість шишок на 1 дерево на РНП – 38 шт., на КНП – 80 шт.

У наступні роки для нормального функціонування та високої врожайності обох плантацій потрібно було провести термінове розрідження, що вчасно зроблено не було. Незважаючи на зімкнення плантацій, усі крапці показники за врожайністю у 2006 і 2007 роках (у 14 – 15-річному віці) мала клонова плантація: середня кількість шишок на клоновій / родинній плантаціях у ці роки становила 141,1 / 85,9 та 185,9 / 114,8 шт. відповідно, мінімальна кількість шишок – 11/1 та 20/7 шт., максимальна – 425/344 та 373/351 шт. У зв'язку з відсутністю своєчасних доглядів показники врожайності у цьому віці не відповідають потенційним репродуктивним можливостям плантацій.

У 16-річному віці на обох досліджуваних плантаціях відмічено незначні врожаї шишок, що є результатом запізнених доглядів. Середня кількість шишок на клоновій плантації – 143 шт. на 1 щепу, на родинній – 109 шт. Фактично родинна плантація розріджена у 2007 році, клонова – у 2008 році. Проте, навіть за таких умов середня кількість шишок на клоновій плантації на 30 % вища порівняно з родинною.

Невисокі врожаї шишок відмічено на родинній і клоновій плантаціях і у 2009 році (17-річній плантації). У 2009 році особливо сильно виявився вплив запізненого розрідження цих плантацій, особливо КНП, її врожайність удвічі нижча, ніж розрідженої раніше КНП 1990 р. закладання. Таке пізнє прорідження зімкнених рядів клонової плантації могло стати причиною того, що вперше врожайність на КНП була такою самою, як і на РНП (рис. 1).

Про подібну динаміку зростання врожайності плантацій з віком свідчать дослідження на клонових плантаціях сосни звичайної 1997 – 2001 рр. закладання у ДП "Гутянське ЛГ" Харківської області. Перші поодинокі шишки на цих плантаціях з'явилися у 2 – 4-річному віці, шишки відмічені у 20,9 – 53,6 % клонів. У п'яти-шести-річному віці шишки мали 56,2 – 69,6 % клонів, максимальна кількість шишок на щепу сягала 9 – 11 шт. На 7-річній плантації з шишками було 80,6 % клонів, середня кількість шишок на 1 дерево сягала 32 шт.

На 8 – 11-річних плантаціях у репродуктивний період вступило практично 100 % щеп. Середня кількість шишок на 1 дерево на цих плантаціях становила: 8-річний – 88 шт., 9-річний – 79 шт., 10-річний – 101 шт., 11-річний – 136 шт. За прогнозованою нами динамікою у міру зростання віку врожайність на цих плантаціях мала би зрости. Це і спостерігалось у наступні роки на 10-, 9- та 8-річних плантаціях. Середня врожайність шишок на цих плантаціях зросла на 29,1; 194,3 та 96,9 % відповідно. Така тенденція приросту врожайності на плантаціях у ДП "Гутянське ЛГ" виникла також у зв'язку з необхідністю їх зрідження. Незначний приріст урожайності на 10-річній плантації та повна його відсутність на 11- та 12-річних плантаціях зумовлені частковою у 10-річному та повною у 11- та 12-річному віках зімкненістю щеп на плантаціях.

Лідером за врожайністю шишок і ростом врожайності у ДП "Гутянське ЛГ" була плантація II порядку 2000 р. закладання за специфічною комбінаційною здатністю географічних форм, на якій представлені клони з найвищою репродуктивною здатністю. Ця плантація нині є незімкненою та доглянутою.

Найбільша мінливість врожайності шишок виявлена на плантаціях меншого віку, на семирічній плантації вона досягала 172,8 %. З віком мінливість урожайності шишок зменшується: на молодих плантаціях 9 – 12-річного віку порівняно з даними минулого року мінливість урожайності зменшилася на 15,2; 48,7; 40,1 і 98,9 % відповідно.

Наступний об'єктивний чинник, який суттєво впливає на врожайність плантації – це кліматичні умови років закладання та цвітіння стробілів. Багаторічні систематичні дослідження на КНП сосни звичайної у ДП "Зміївське ЛГ" свідчать, що цій породі властива певна періодичність урожайних років. Якщо не найбільш сприятливі кліматичні умови збігаються із суб'єктивними проблемами плантацій (відсутність догляду, старіння щеп), то врожай на деяких із них у певні роки майже відсутній. На рис. 2 на прикладі трьох плантацій показано врожайність шишок за останні 8 років. У 2003 та 2005 роках у зв'язку з відсутністю

відряджень облік шишок не проводили. Як свідчать дослідження, найнижчу врожайність зареєстровано у 2000, 2001, 2004 та 2009 роках.

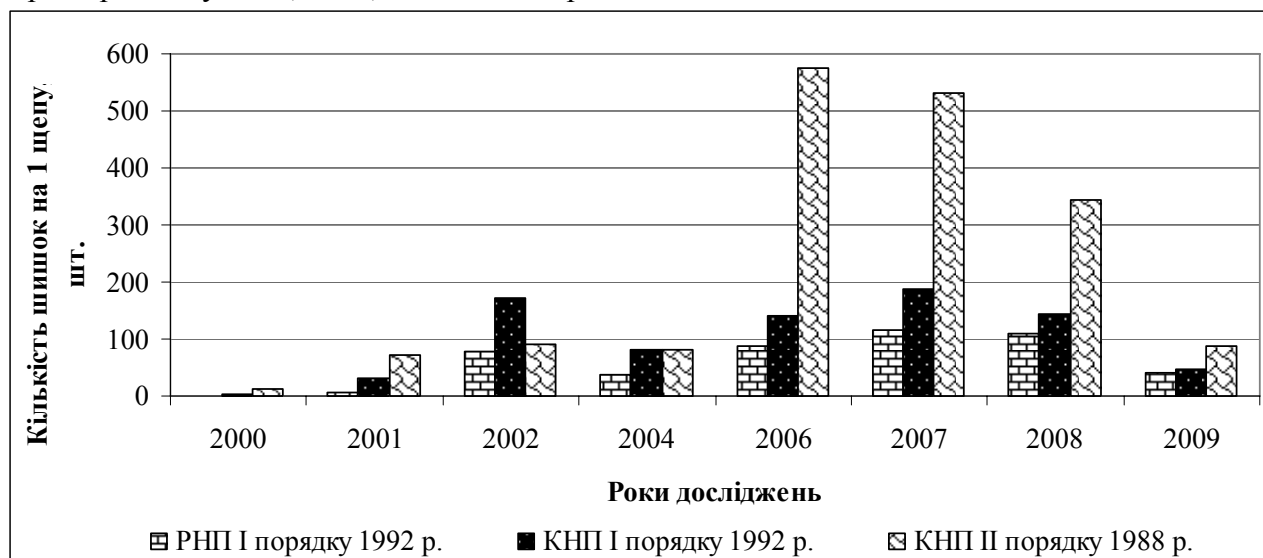


Рис. 2 – Динаміка врожайності шишок на плантаціях сосни звичайної у ДП "Зміївське ЛГ"

Вважається [1, 2, 6, 9, 12, 14, 16, 23], що на інтенсивність чоловічого й жіночого "цвітіння" хвойних дерев, урожайність шишок і насіння, а також якість насіння суттєво впливають кліматичні чинники: температура повітря, опади, вітер. Рясному "цвітінню" сосон сприяють високий дефіцит вологості та підвищена температура у період закладання зачатків стробілів [7, 8, 16, 19, 20, 24]. Д. Я. Гіргідов [4, 5] і Н. В. Кречетова [17] вважають, що у сухих південних областях сприятливі умови для закладання стробілів, навпаки, створюються за низького дефіциту вологості; за даними В. С. Яровенка [22], який проводив дослідження у Харківській області, чим більший дефіцит вологості у серпні, тим менший урожай насіння.

А. В. Яковлев [21], А. І. Бреусова, В. В. Шульга [3], І. Н. Третьякова [18] повідомляють, що від'ємні температури під час мікроспорогенезу призводять до утворення стерильного пилку. Опади в період пиління погіршують пилковий режим, і в результаті недозапилення знижується насінна продуктивність дерев [8, 15].

Цитологічні дослідження процесу закладання й розвитку жіночих і чоловічих стробілів в умовах Лівобережного лісостепу України були проведені З. П. Коц [11, 12]. За її даними, закладання зачатків чоловічих стробілів починається в середині літа року, який передуює "цвітінню". Закладання жіночих шишечок відбувається у другій половині літа цього ж року.

Для визначення впливу дефіциту вологості та кількості опадів на процеси "цвітіння" та закладання стробілів ми проаналізували значення цих показників у травні-серпні відповідних років: у травні року "цвітіння" – за 1 рік до даного врожаю шишок та у червні-серпні – за рік до року "цвітіння", тобто за 2 роки до врожаю двоохрічних шишок. Кореляційний аналіз зв'язку між урожайністю шишок на трьох плантаціях протягом досліджуваних 8-ми років і середньомісячним і максимальним дефіцитом вологості у травні-серпні, а також кількістю опадів у травні наведено у табл. 1.

Проведений аналіз свідчить: по-перше, про збереження відносного рангу врожайності плантацій у різні роки досліджень – порівняно високоврожайної чи низьковрожайної, а по-друге, про синхронне збільшення чи зменшення врожайності на різних плантаціях залежно від кліматичних умов років закладання стробілів. Кореляція між урожайністю різних плантацій у різні роки та середньою врожайністю трьох плантацій є суттєвою й сильною $r = 0,71 - 0,97$.

Значення дефіциту вологості у травні суттєво не вплинули на процеси "цвітіння" й запилення, а от кількість опадів у цей період, згідно з нашими дослідженнями, мала тенденцію не до негативного, а до позитивного впливу, зокрема вплив на врожайність на

КНП II порядку 1988 р. був сильним і суттєвим: $r = 0,72$; $t_r = 2,54$. Ймовірно, що в умовах Лівобережного лісостепу, де волога є одним із основних лімітуючих чинників, достатня кількість опадів у вегетаційний період позитивно впливає на процеси "цвітіння" й розвитку репродуктивних органів сосни.

Таблиця 1

Кореляційні зв'язки (r/t_r) між показниками вологості клімату та урожайністю шишок

Досліджувані показники	Середня врожайність шишок на плантації, штук на 1 щепу			Середня врожайність на трьох плантаціях, шт./1 щепу
	РНП I порядку 1992 р.	КНП I порядку 1992 р.	КНП II порядку 1988 р.	
Середня врожайність шишок на РНП I порядку 1992 р., шт./1 дер.	–	–	–	–
Середня врожайність шишок на КНП I порядку 1992 р., шт./1 дер.	0,94/6,91***	–	–	–
Середня врожайність шишок на КНП II порядку 1988 р., шт./1 дер.	0,80/3,26*	0,71/2,49*	–	–
Середня врожайність на трьох плантаціях, шт./1 дер.	0,91/5,34**	0,85/4,00**	0,97/10,40***	–
Середньомісячний дефіцит вологості у травні у рік цвітіння	0,21/0,52	0,11/0,26	0,22/0,56	0,21/0,52
Кількість опадів у травні у рік цвітіння	0,54/1,59	0,37/0,98	0,72/2,54*	0,67/2,21
Середньомісячний дефіцит вологості у червні, за рік перед цвітінням	-0,86/4,13**	-0,89/4,78**	-0,73/2,54*	-0,83/3,60*
Середньомісячний дефіцит вологості у липні, за рік перед цвітінням	-0,63/1,99	-0,61/1,91	-0,64/2,05	-0,68/2,24
Середньомісячний дефіцит вологості у серпні, за рік перед цвітінням	-0,06/0,15	-0,18/0,46	-0,47/1,29	-0,38/1,00
Максимальний дефіцит вологості у червні за рік перед цвітінням	-0,72/2,54*	-0,74/2,73*	-0,79/3,16*	-0,82/3,52*
Максимальний дефіцит вологості у липні за рік перед цвітінням	-0,79/3,12*	-0,75/2,78*	-0,80/3,29*	-0,84/3,79**
Максимальний дефіцит вологості у серпні за рік перед цвітінням	-0,27/0,67	-0,35/0,92	-0,65/2,10	-0,57/1,72

Примітка: * – достовірні значення коефіцієнтів кореляції на 5 %, ** – на 1 %; *** – 0,1 % рівня значущості.

Цю думку підтверджує також достовірна негативна кореляція між дефіцитом вологості у червні й липні у рік закладання стробілів та урожайністю шишок після двох років їх розвитку. Сильно вплинув на врожай двохрічних шишок дефіцит вологості у червні як середньомісячний ($r = 0,73 - 0,89$), так і максимальний ($r = 0,72 - 0,82$). У липні таку суттєву кореляцію відмічено лише з максимальним дефіцитом вологості ($r = 0,75 - 0,84$).

Тісно переплітаються об'єктивні й суб'єктивні чинники, які стали причинами зниження врожаю як на плантаціях у ДП "Зміївське ЛГ", так і у ДП "Гутянське ЛГ". Особливо значне зменшення врожайності в останні роки спостерігається у першому з названих підприємств, що пов'язане з проблемами саме цього селекційного комплексу. Основними з них є:

– поступове старіння переважної більшості плантацій (26 га плантацій мають вік 20 – 24 роки);

– надмірна загущеність для такого віку 20 – 24-річних плантацій і відсутність обрізки вершин;

– запізнілі догляди на молодших 17 – 19-річних плантаціях, що спричинило їх перегушення, очищеність у нижній частині від сучків, зниження потенційної врожайності і зашвидкий перехід у ранг старших плантацій.

Усі ці проблеми необхідно терміново вирішувати: замінити загущені, з низькою врожайністю плантації старшого віку, розрідити молодші плантації. Як свідчить досвід, навіть запізніле розрідження плантацій сприяє значному збільшенню їх урожайності у наступні роки. Дослідження показують, що ефект стимуляції врожайності способом

розрідження плантацій найсильніше виявився на третій-четвертий роки після проведення заходів (рис. 3).

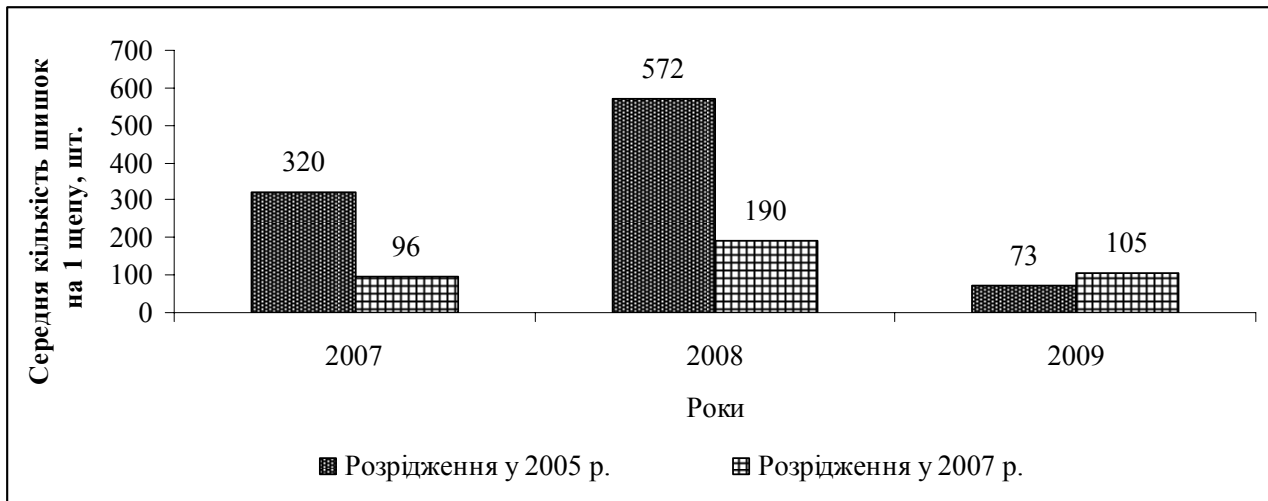


Рис. 3 – Врожайність частин однієї плантації (КНП 1990 р. створення) після розрідження, проведеного у різний період

Як у врожайні, так і у неврожайні роки з 2004 по 2009 рр. у ДП "Зміївське ЛГ" найвищу врожайність відмічено на клоновій насінній плантації II порядку за специфічною комбінаційною здатністю (СКЗ) географічних форм (клони з Вятки, Бобруйська, Тамбова, Саратов, Брянська, Полоцька) (рис. 2). Плантацію закладено у 1988 році. Ця плантація із самого початку мала розміщення дерев 5 x 10 м. До 10-річного віку щепи у рядах плантацій зімкнулися, але міжряддя були вільними й добре освітленими до 2009 року. Це сприяло порівняно високій врожайності шишок. Високі врожаї шишок на плантаціях з таким самим набором клонів одержано також у ДП "Гутянське ЛГ".

Значно нижчі показники врожайності на інших плантаціях такого самого віку і з розміщенням дерев 5 x 10 м свідчать про високі репродуктивні здатності клонів, представлених саме на цій плантації. Підбір клонів на цю плантацію здійснював І. М. Патлай на основі вивчення росту потомств від схрещування плюсових дерев різних географічних походжень. Перспективним є ширше сортовипробування цього штучного сорту-плантації для визначення його ростових характеристик у різних екологічних умовах.

Висновки. Систематичні дослідження урожайності насінних плантацій сосни звичайної у Харківській області свідчать, що перші шишки з'являються на них у 2 – 3-річному віці, у наступні роки відбувається швидкий ріст урожайності шишок (з поправкою на кліматичні умови років) до повного зімкнення плантацій. При розміщенні садивних місць на плантації 5 x 5 м зімкнення щеп на них відбувається у 11 – 13-річному віці, врожайність при цьому знижується у 2 і більше разів. Для попередження негативного впливу загушення плантації у 10-річному віці на плантаціях з розміщенням дерев 5 x 5 м обов'язковим є вилучення кожного другого ряду. При розміщенні щеп на плантаціях 5 x 10 м міжряддя залишаються не зімкненими більше ніж до 20-річного віку, що сприяє високій урожайності шишок і формуванню низько опущених крон.

На відносну періодичність врожайних років впливають кліматичні умови років закладання стробілів. Установлено сильну негативну кореляцію між середньомісячним і максимальним дефіцитом вологості у червні й максимальним дефіцитом вологості у липні та врожаєм шишок через 2 роки.

Як у врожайні, так і у неврожайні роки, а також у різних екологічних умовах найвища врожайність визначена нами на КНП сосни звичайної II порядку за специфічною комбінаційною здатністю географічних форм (клони з Вятки, Бобруйська, Тамбова,

Саратова, Брянська, Полоцька). Перспективним є ширше сортовипробування цього штучного сорту-плантації для визначення його ростових характеристик у різних екологічних умовах.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Басов В. А.* Эколого-географические закономерности продуктивности ели на Европейском Севере / В. А. Басов // Биолого-технологические основы создания постоянной лесосеменной базы в Коми АССР. – Сыктывкар, 1988. – С. 21 – 38.
2. *Бобринев В. П.* Семеношение сосны и лиственницы в Восточном Забайкалье / В. П. Бобринев // Лесоведение. – 1985. – № 4. – С. 62 – 65.
3. *Бреусова А. И.* Семеношение и качество урожая сосны на лесосеменных плантациях / А. И. Бреусова, В. В. Шульга // Лесные экосистемы в условиях континентального климата. – Красноярск, 1987. – С. 15 – 19.
4. *Гиргидов Д. Я.* Неравномерность семеношения сосны и прогноз урожая семян / Д. Я. Гиргидов // Лесная генетика, селекция и семеноводство: Матер. совещ. 12 – 15 декабря 1967 г. – Петрозаводск: Карелия, 1970. – С. 399 – 404.
5. *Гиргидов Д. Я.* Семеноводство сосны на селекционной основе / Д. Я. Гиргидов. – М.: Лесн. пром-сть, 1976. – 64 с.
6. *Гордиенко М. И.* Влияние температуры воздуха и количества осадков на массу и всхожесть семян сосны / М. И. Гордиенко, Н. М. Гордиенко, Г. М. Леонтьяк // Повышение продуктивности лесов и эффективности защитного лесоразведения. – К., 1985. – С. 45 – 54.
7. *Звиедре А. А.* Влияние экологических факторов на детерминацию генеративных почек ели обыкновенной в Латвийской ССР / А. А. Звиедре // Лесоведение. – 1980. – № 6. – С. 26 – 29.
8. *Ефимов Ю. П.* Влияние метеорологических факторов на цветение и плодоношение сосны обыкновенной / Ю. П. Ефимов, Н. К. Чертов // Генетика, селекция, семеноводство и интродукция лесных пород. – Воронеж, 1976. – Вып. 3. – С. 64 – 66.
9. *Каппер В. Г.* Лесосеменное дело / В. Г. Каппер – Ленинград: Гослестехиздат, 1936. – 133 с.
10. *Коц З. П.* Индивидуальная изменчивость деревьев сосны обыкновенной по срокам формирования пыльцы / З. П. Коц // Лесоводство и агролесомелиорация. – 1974. – Вып. 38. – С. 92 – 98.
11. *Коц З. П.* Сроки развития женской шишки на Украине / З. П. Коц // Лесоводство и агролесомелиорация. – 1975. – Вып. 42. – С. 115 – 121.
12. *Кречетова Н. В.* Роль факторов, влияющих на формирование урожая сосны и ели / Н. В. Кречетова // Лесная генетика, селекция и физиология древесных растений: Матер. междунар. симпоз. 25 – 30 сентября 1989 г. в Воронеже. – М., 1989. – С. 192 – 193.
13. *Мажула О. С.* Репродуктивные характеристики родинних і клонівх насінних плантацій сосни звичайної / О. С. Мажула // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2006. – Вип. 109. – С. 152 – 156.
14. *Мишуков Н. П.* Некоторые особенности плодоношения кедра сибирского на северном пределе произрастания / Н. П. Мишуков // Половая репродукция хвойных: Материалы I Всесоюз. симпоз. 16 – 20 апреля 1973 г. – Новосибирск, 1973. – Т. 2. – С. 132 – 134.
15. *Некрасова Т. П.* Пыльца и пыльцевой режим хвойных Сибири / Т. П. Некрасова. – Новосибирск: Наука, 1983. – 169 с.
16. *Ронис Э. Я.* Стимулирование цветения в лесосеменных плантациях / Э. Я. Ронис // Отбор лесных древесных. – Рига: Зинатне, 1978. – С. 150 – 174.
17. *Кречетова Н. В.* Влияние удобрений и различных погодных условий на семеношение сосны обыкновенной в условиях Волго-Вятского региона / Н. В. Кречетова // Всесоюзное совещание по лесной генетике, селекции и семеноводству 1 – 4 ноября 1983 г.: Тез. докл. – Петрозаводск, 1983. – Ч. II. – С. 121 – 122.
18. *Третьякова И. Н.* Изменчивость качества пыльцы хвойных Сибири / И. Н. Третьякова // Лесная генетика, селекция и физиология древесных растений: Матер. междунар. симпоз. 25 – 30 сентября 1989 г. в Воронеже. – М., 1989. – С. 207 – 208.
19. *Урусов В. М.* Семеношение сосны густоцветной и погребальной в южном Приморье / В. М. Урусов // Половая репродукция хвойных: Материалы I Всесоюз. симпоз. 16 – 20 апреля 1973 г. – Новосибирск: Наука, 1973. – С. 111 – 113.
20. *Халупка В.* Влияние некоторых физических факторов на процессы цветения хвойных пород / В. Халупка // Семенные плантации в лесном семеноводстве. – Рига: Зинатне, 1985. – С. 63 – 70.
21. *Яковлев А. В.* О влиянии низких температур на микроспорогенез сосны обыкновенной / А. В. Яковлев // Лесоведение. – 1978. – № 6. – С. 51 – 55.
22. *Яровенко В. С.* Прогнозирование урожая семян сосны обыкновенной на основе метеорологических факторов для лесостепной зоны Украины / В. С. Яровенко // Лесоводство и агролесомелиорация. – 1970. – Вып. 23. – С. 48 – 53.
23. *Ilstedt B.* Orsaker till skillnader i froproduktion mellan plantager och ar / B. Ilstedt, G. Ericson // Inst. Skogsgen. Res. Notes. – 1982. – №33. – P. 83.

24. *Fober H.* Relation between climatic factors and Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) cone crops in Poland / H. Fober // *Arbor. Kor.* – 1976. – P. 367 – 374.

Mazhula O. S.

INFLUENCE OF OBJECTIVE AND SUBJECTIVE FACTORS ON DYNAMICS OF PRODUCTIVITY OF SCOTS PINE SEED ORCHARDS

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

Influence of type of seed orchard, crown contact of seed trees, climatic conditions on dynamics of Scots pine cones production have been analyzed. Necessity of in time looking after seed orchards was underlined.

Key words: clonal seed orchards, seedling seed orchards, crown contact of seed trees, moisture deficit, cones crop.

Мажула О. С.

ВЛИЯНИЕ ОБЪЕКТИВНЫХ И СУБЪЕКТИВНЫХ ФАКТОРОВ НА ДИНАМИКУ УРОЖАЙНОСТИ СЕМЕННЫХ ПЛАНТАЦИЙ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ

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

Проанализировано влияние типа плантации, сомкнутости семенных деревьев, климатических условий на динамику урожайности семенных плантаций сосны обыкновенной. Подчеркнута необходимость проведения своевременных уходов на плантациях.

Ключевые слова: клоновые семенные плантации, семейственные семенные плантации, сомкнутость крон семенных деревьев, дефицит влажности, урожай шишек.

Одержано редколегією 19.03.2010 р.

УДК 630.165.3

В. П. САМОДАЙ*

**МІНЛИВІСТЬ ПОКАЗНИКІВ ПІВСІБСОВИХ ПОТОМСТВ У СЕЛЕКЦІЙНИХ
КУЛЬТУРАХ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ**

Краснотростянецька лісова науково-дослідна станція УкрНДЛГА

Наведено результати вивчення таксаційних і селекційних показників півсібсових потомств дерев сосни звичайної різних селекційних категорій. Визначено ступінь кореляційних зв'язків окремих показників материнських дерев та їх потомства.

Ключові слова: сосна звичайна, селекційні культури, півсібсове потомство, прямизна стовбура, селекційна категорія.

Висока спадкова мінливість живих організмів за характером росту й розвитку – загальнобіологічна закономірність. Таку особливість стосовно лісових порід відмічав у монографії "Вчення про ліс" Г. Ф. Морозов [2]. Перспективним шляхом отримання високоякісного селекційного матеріалу, який використовується в лісовому господарстві багатьох країн, є індивідуальний відбір. Науковці визнають доцільність проведення селекційних досліджень навіть при збільшенні приросту деревини на 2,5 – 4,0 % [7, 8].

Нині закладено значну кількість дослідів з вивчення ступеня успадкування потомством особливостей материнських дерев. Але, на жаль, публікацій з цього питання небагато, що свідчить про необхідність ширшого висвітлення проблем плюсової селекції і застосування регіонального та лісотипологічного підходів до систематизування існуючих результатів досліджень. Літературні матеріали з цього питання мають подекуди кардинально протилежні висновки щодо ефективності використання насіння плюсових дерев при відтворенні. Деякі дослідники зазначають, що енергія росту плюсових дерев значною мірою успадковується їх насінневим потомством [2, 4]. Однак є результати досліджень протилежного характеру, коли не виявлено або виявлено слабку залежність між висотою півсібсового потомства та висотою материнських дерев, причому визначено лише незначне її збільшення з віком [5, 6]. Таким чином, вивчення мінливості показників насінневого потомства сосни звичайної залежно від селекційної категорії материнських дерев є питанням доволі актуальним.

Об'єктами досліджень були селекційні культури сосни звичайної 1968 та 1969 років створення, закладені під керівництвом І. М. Патлая у ДП "Тростянецьке ЛГ" Сумської області. Насінневий матеріал для створення першої ділянки збирали у природному насадженні сосни звичайної віком 80 років у ДП "Лебединське ЛГ" Сумської обл. Деревостан мав високі таксаційні показники, бонітет I, запас стовбурової деревини – 422 м³/га. Тип лісорослинних умов (ТЛУ) – свіжий бір (А₂). Дерева, з яких збирали шишки, І. М. Патлай розподіляв за такими групами якості:

I – плюсові дерева та наближені до них за якістю;

II – дерева, що виділяються розмірами. При значному об'ємі стовбура наявні окремі вади – багато товстих сучків, низько опущені крони тощо;

III – середні за розмірами, високоякісні дерева;

IV – дерева середні чи дещо нижчі від середніх за розмірами, які мають незадовільну якість стовбура, погане очищення стовбурів від сучків або недоліки, за якими їх відносили до мінусових дерев;

V – дерева, що відстали у рості;

VI – дерева, що виділялися кривизною стовбура.

При обстеженні цих культур у 2010 році була використана сучасна шкала селекційних категорій [1].

Селекційні культури закладено у 1968 році у Маківському л-ві на площі 1,0 га в умовах свіжої сосново-липової судіброви (С₂). Ділянка має рівний рельєф, з невеликим ухилом (1 – 3°) на південний схід. Ґрунт дерновий опідзолений супіщаний на стародавньоалювіальних

* © В. П. Самодай, 2010

пісках. Садіння виконували під меч Колесова з розміщенням садивних місць $2,0 \times 0,5$ м, таким чином було висаджено 10,0 тис. шт./га. При садінні один рядок відомого походження чергували з одним контрольним рядком (сіянці виробничого посіву).

Сіянці для створення у 1969 році другої ділянки вирошено з насіння дерев різних груп якості, зібраного у ДП "Свеське ЛГ" Сумської обл. Вік деревостану 85 років, клас бонітету – I, запас стовбурової деревини – $350 \text{ м}^3/\text{га}$. ТЛУ ділянки – свіжий субір (B_2).

Групи якості при відборі було прийнято такі самі, як і на попередній ділянці (1968 року створення). Додатково було заготовлено дві партії шишок: група Ia – з плюсових дерев із темно-сірою корою до самої крони та група VII – контрольна партія насіння загального збору (переважно середніх у насадженні).

Селекційні культури закладено у 1969 році у Тростянецькому лісництві на площі 2,0 га. Тип лісу – свіжа сосново-липова судіброва (C_2). Ділянка має рівний рельєф. Ґрунт дерновий опідзолений супіщаний на стародавньоалювіальних відкладеннях. Садіння виконували під меч Колесова з розміщенням садивних місць $2,0 \times 0,5$ м (10 тис. шт./га). При садінні три рядки сіянців відомого походження чергували з одним контрольним рядком сіянців загального збору насадження (група VII), або виробничих сіянців.

Дослідження обох ділянок селекційних культур проведено восени 2005 року. Сучасний стан їх можна вважати добрим. Потомства всіх груп якості мали достатнє представництво для достовірної оцінки варіантів. Винятком було потомство II групи якості в культурах 1968 року створення, яке мало у складі лише декілька дерев. Причиною цього була незначна кількість садивних місць при садінні. У цій самій культурі потомство дерев V групи якості взагалі не було представлено у зв'язку з тим, що насіння було несхожим.

Вивчення ростових показників потомства дерев різних груп якості свідчить про незначну перевагу за середньою висотою та середнім діаметром потомств дерев вищих груп (Ia – III) якості, тобто плюсових, кращих нормальних і нормальних дерев (рис. 1).

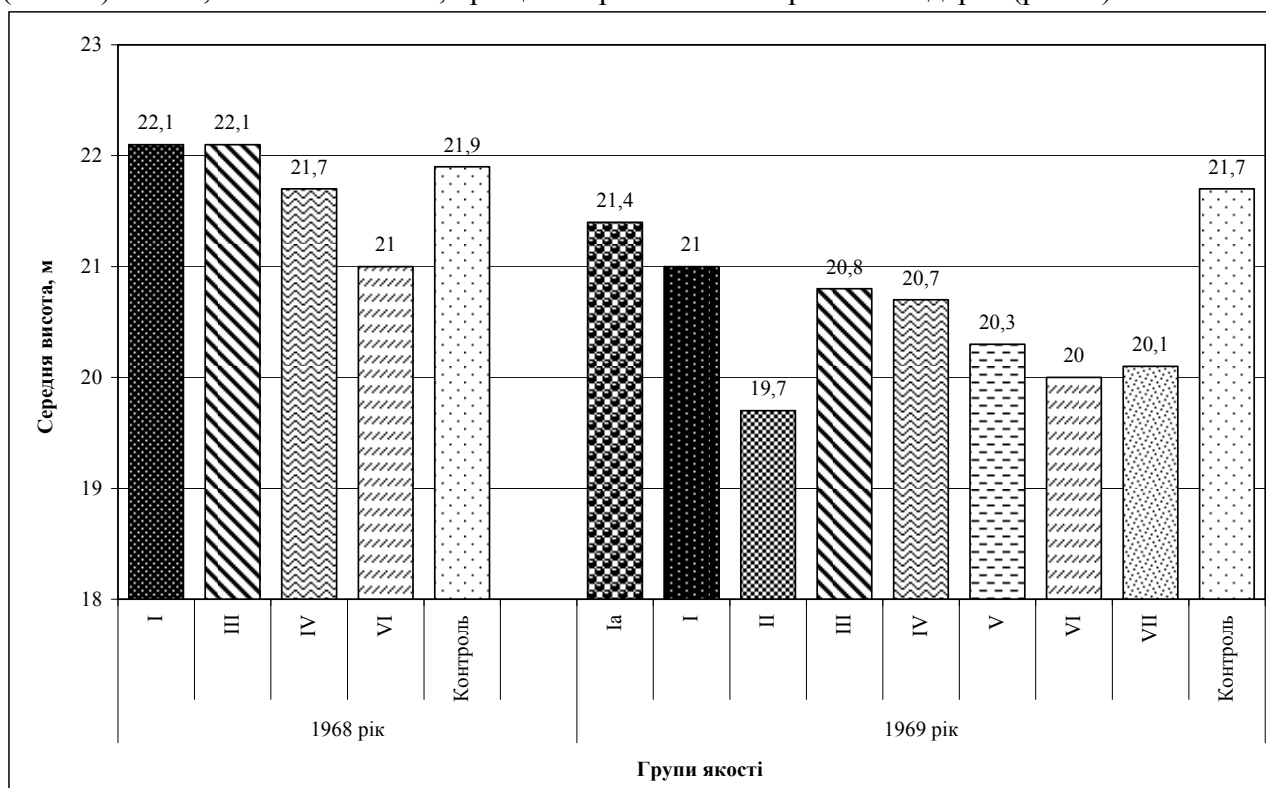


Рис. 1 – Середня висота потомств дерев різних груп якості у селекційних культурах сосни звичайної у віці 36 і 37 років

На ділянці культур 1968 року у віці 37 років потомство I та II груп якості мали середню висоту 22,1 м, а потомство IV та VI груп – 21,7 та 21,0 м, відповідно. Середній діаметр

коливався від 26,4 см (I група якості) до 25,1 см (VI група якості). Перевищення за середньою висотою становило 2 – 5 %, за середнім діаметром – 1 – 5 %. У культурах 1969 р. в середньому кращими виявилися потомства Ia – III груп якості, середня висота кращого варіанту сягала 21,4 м (Ia група якості). Найменшу середню висоту мало потомство II групи якості (19,7 м). Середня висота потомств IV – VI груп якості коливалася від 20,0 до 20,7 м. За середнім діаметром кращим виявилось потомство I групи якості (26,0 см), гіршим – Ia (20,2 см). У середньому ж перевищення за висотою потомств вищих груп якості (Ia – III) над нижчими (IV – VI) становило 7 %, за середнім діаметром – 12 %.

У результаті проведених досліджень селекційних культур виявлено позитивний середньої сили зв'язок у віці 36 – 37 років між висотами ($r = 0,26$) материнських дерев і потомства, не виявлено зв'язку між діаметрами ($r = -0,15$) й середніми об'ємами одного стовбура ($r = -0,03$) материнських дерев і потомства. Доведено існування позитивного зв'язку середньої сили між групами якості та висотою потомства ($r = 0,37$). У культурах зв'язок між групами якості та середнім об'ємом одного стовбура відсутній ($r = 0,14$).

У середньому в обох дослідних культурах вищу продуктивність мали потомства плюсових (I група якості), кращих нормальних (II група якості) та нормальних дерев (III група якості). У культурах 1968 та 1969 рр. найбільший запас стовбурової деревини мало потомство дерев I групи якості – 404 та 509 м³/га відповідно. Водночас деякі варіанти високих груп якості мали низький запас: у культурах 1968 р. – потомство III групи якості (336 м³/га), у культурах 1969 р. – II групи якості (298 м³/га). Виявлено позитивний середньої сили зв'язок у віці 36 – 37 років між групами якості та запасом стовбурової деревини потомства ($r = 0,51$).

За якісними показниками кращими у селекційних культурах були потомства дерев вищих груп якості. У культурах 1968 року створення потомство I групи мало у складі 85 % дерев з рівними стовбурами, III – 87,5 %, IV та V – 56,2 та 62,2 % відповідно. У культурах 1969 року потомство дерев Ia – III груп якості мали від 76,7 до 92,9 % дерев з рівними стовбурами, IV – V групи якості – від 56,5 до 73,6 % (табл. 1). В обох культурах виявлено високий зв'язок між прямизною стовбурів материнських дерев та їх потомства ($r = 0,74 - 0,88$), а також між групами якості та часткою дерев із рівними стовбурами ($r = 0,81$).

Таблиця 1

Характеристика якісних показників півсібсових потомств у селекційних культурах сосни звичайної

Показники	Культури 1968 року					Культури 1969 року								
	Групи якості					Групи якості								
	I	III	IV	VI	Конт- роль	Ia	I	II	III	IV	V	VI	VII	Конт- роль
Форма стовбурів, %														
– рівні	85	87,5	56,2	62	18	81,5	91,5	92,9	76,7	64,7	73,6	56,5	66,7	60
– нерівні	5,7	12,5	37,6	31	52	18,5	6,8	4,7	21	35,3	26,4	32,6	33,3	35,6
– криві	9,3	0	6,2	6,7	30	0	1,7	2,4	2,3	0	0	10,9	0	4,4
Селекційна категорія, %														
– плюсові	0	0	0	0	0	0	1,7	1,5	0	0	0	0	0	0
– кращі нормальні	5,2	0	2,1	4,4	0	0	22	7,1	7	2	3,7	4,3	2,3	4,4
– нормальні	85	96	85,4	87	62,2	96,3	69,5	89,3	86	90,2	94,3	78,3	92,9	84,4
– мінусові	9,8	4	12,5	8,9	37,8	3,7	6,8	2,1	7	7,8	2	17,4	4,8	11,2

Визначено низьку якісну структуру контрольного варіанту в обох культурах. На ділянці 1968 р. контрольний варіант мав у складі лише 18 % дерев з рівними стовбурами, на ділянці 1969 р. – 60 %. Можна припустити, що збір насіння контрольного варіанту проводили в різних насадженнях, у т. ч. малопродуктивних і низькоякісних, що й спричинило такий низький якісний склад варіанту.

Переважає більшість дерев (від 78,3 до 96,3 %) у дослідних культурах усіх груп якості належать до категорії нормальних. Серед потомств дерев I та II груп якості (культури 1969 р.) було по одному дереву категорії плюсових. Майже всі варіанти мали незначну кількість дерев із кривими стовбурами. Можна припустити, що така закономірність пов'я-

зана зі стабільно високою популяційною здатністю ізольованих мікропопуляцій (виділ, квартал) утворювати високоякісні насадження.

Як уже відмічалось, у культурах 1969 р. було представлено потомство плюсових дерев з темно-сірою корою до самої крони (група якості Ia). Нами було проаналізовано, якою мірою цей показник виявляється в потомстві. Виявлено, що лише 12 % дерев сосни звичайної Ia групи якості мали яскраво виражений темно-сірий колір кори до самої крони. Решта ж дерев хоча і мали темно-сірий колір кори, але висота її підняття сильно варіювала. Решта потомств різних груп якості також мали дерева з темно-сірою корою до самої крони, частка яких коливалася від 3 до 18 %. Така закономірність свідчить, що на прояв фенотипових особливостей потомства значною мірою впливає запилювач.

Висновки. Випробування півсібсових потомств дерев сосни звичайної різних груп якості свідчить про перспективність ведення селекції на індивідуальному рівні. У селекційних культурах виявлено позитивний кореляційний зв'язок середньої сили за висотою та запасом стовбурової деревини між групами якості потомства. Не виявлено суттєвого зв'язку між таксаційними показниками (висотою, діаметром, середнім об'ємом стовбура) материнських дерев і потомства. Кореляційний зв'язок між материнськими деревами та їхнім потомством за прямизною стовбурів виявився високим. Кращими за селекційними показниками були потомства плюсових, кращих нормальних і нормальних дерев. Це свідчить про можливість збору насіння у нормальних соснових насадженнях за умови "вибраковування" як насінників мінусових дерев, потомства яких у дослідних культурах виявилися гіршими за селекційною структурою. Результати дослідження селекційних культур у ДП "Тростянецьке ЛГ" виявили перспективність ведення лісонасінневої справи на популяційному рівні, тобто створення лісових культур із насіння, зібраного на лісосіках головного користування. Це важливо передусім у ракурсі максимального використання місцевого генофонду, який є найбільш стійким.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *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. О. Торосова, Т. Л. Кузнецова, Л. І. Терещенко, І. С. Нейко, В. Г. Григорєва // Лісівництво і агролісомеліорація. – Х.: УкрНДЛГА, 2003. – Вип. 104. – С. 50 – 57.
2. *Митроченко В. В.* Мінливість росту дослідних культур сосни звичайної у молодому віці / В. В. Митроченко, Г. А. Шлончак, Г. В. Шлончак, О. І. Шинкаренко // Лісівництво та агролісомеліорація. – 1995 – Вип. 90 – С. 8 – 11.
3. *Морозов Г. Ф.* Учение о лесе / Г. Ф. Морозов. – М. – Л.: Гослесбумиздат, 1948. – 455с.
4. *Рогозин М. В.* Результаты 18-летних испытаний потомства деревьев сосны в Закамском лесхозе / М. В. Рогозин // Перспективы развития естественных наук в высшей школе : Труды международной научной конференции, Пермь. 2001. Т.3. Экология. Предпринимательство в научной сфере. — Пермь, 2001. - С. 8 – 10.
5. *Шейкина О. В.* Анализ семенных потомств плюсовых деревьев в испытательных культурах / О. В. Шейкина, Э. П. Лебедева // М-лы междунар. науч. конф. "Татищевские чтения: актуальные проблемы науки и практики": Актуальные проблемы экологии и охраны окружающей среды. Ч.1 – Тольятти, 2004. – С. 198 – 202.
6. *Шутяев А. М.* Испытание потомства плюсовых и минусовых деревьев дуба черешчатого в Шиповом лесу / А. М. Шутяев // Лесоведение. – 2000.– № 2. – С. 37 – 43.
7. *Carlisle A.* Analysing benefits and costs of tree breeding programmes / A. Carlisle, A. H. Teich // *Unasylva*. – 1978. – Vol. 30, N 119/120. – P. 34 – 38.
8. *Heybrock H. M.* Primary consideration: Multiplication and genetic diversity / H. M. Heybrock // *Unasylva*. – 1978. – Vol. 30, N 119/120. – P. 27 – 34.

Samoday V. P.

VARIABILITY OF INDICES OF HALF-SIBS PROGENIES IN SELECTIVE PLANTATIONS OF *PINUS SYLVESTRIS* L. IN THE LEFT-BANK FOREST-STEPPE

Krasnotrostanets Forest Research Station of URIFFM

Results of investigation of taxation and selection indices of half-sibs progenies of Scotch pine trees of different selective categories are presented. Correlations between indices of mother trees and their progeny are determined.

К е у w o r d s : Scotch pine, selective plantations, half-sibs progeny, stem straightness, selective category.

Самодай В. П.

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПОЛУСИБСОВЫХ ПОТОМСТВ В СЕЛЕКЦИОННЫХ КУЛЬТУРАХ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ ЛЕВОБЕРЕЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ

Краснотростянецкая лесная научно-исследовательская станция УкрНИИЛХА

Представлены результаты исследования таксационных и селекционных показателей полусибсовых потомств деревьев сосны обыкновенной различных селекционных категорий. Определена степень корреляционных связей показателей материнских деревьев и их потомства.

К л ю ч е в ы е с л о в а : сосна обыкновенная, селекционные культуры, полусибсовое потомство, прямизна ствола, селекционная категория.

E-mail: samodayv@ukr.net

Одержано редколлегією 19.03.2010 р.

УДК 630*165.6:674*031:632*264

Н. О. ВОЛОШИНОВА *

**РІСТ І ПРОДУКТИВНІСТЬ ДУБА ЗВИЧАЙНОГО, СКЕЛЬНОГО ТА ЇХ ГІБРИДІВ
У ПЛЮСОВОМУ НАСАДЖЕННІ У МАЛОМУ ПОЛІССІ**

Рівненське державне управління лісового та мисливського господарства

Наведено результати досліджень дуба скельного і звичайного та їхніх гібридних форм у плюсовому насадженні за фенологічними, морфологічними ознаками та ростом за висотою і діаметром. Проведено аналіз розподілу дерев за цими ознаками та селекційними категоріями. Виявлено, що найвищу продуктивність у цьому насадженні мають гібридні форми дуба звичайного і скельного.

Ключові слова: плюсове насадження, продуктивність, фенологічні форми, типи кори, селекційна категорія.

Інтенсифікація лісового господарства в Україні призводить до того, що з кожним роком збільшується площа штучно створених насаджень, одночасно відбувається зменшення природних дубових лісів. Це викликає тривогу, оскільки природні насадження пристосувалися до місцевих лісорослинних умов протягом тисячоліть, унаслідок чого встановилася рівновага між спадковими властивостями популяції й лісорослинними умовами. Тому, незважаючи на вдосконалення лісокультурного виробництва, не слід допускати повної заміни насаджень природного походження на штучні, навіть із місцевого насіння, оскільки це може призвести до втрати або зменшення місцевого генетичного фонду лісів. У зв'язку з цим відповідну частину плюсових і кращих нормальних деревостанів бажано зберегти як резерви місцевого генетичного фонду. Таким резервом у Рівненській області є плюсові насадження, які відбирали на основі досліджень кращих популяцій дуба: лісових генетичних резерватів, постійних лісонасінних ділянок і звичайних насаджень, що можуть вважатися еталонними і мають велику цінність для селекційного процесу.

Метою цієї роботи було вивчення сучасного стану таких насаджень дуба, виділення перспективних форм цієї породи та визначення основних чинників, що впливають на продуктивність дерев.

У шести державних лісогосподарських підприємствах Рівненщини відібрано 10 плюсових насаджень дуба загальною площею 229,1 га, більшість яких розташовано у Соснівському – 53,5 % і Острозькому лісгоспах – 29,2 %. Вони займають у Дубровицькому – 0,9, Остківському – 7,4, Сарненському – 2,5, Клесівському – 6,5 % від загальної площі плюсових насаджень дуба в області. Найвищу частку дерев з прямими стовбурами та добрим очищенням від сучків виявлено саме у плюсових насадженнях. Особливо наочно це виявляється при порівнянні цих насаджень із нормальними. Серед плюсових насаджень області – обстежений деревостан з участю дуба скельного, розташований у зоні Малого Полісся [2, 7].

Частка дуба скельного у складі лісових насаджень неоднакова і залежить від підстиляючої ґрунт породи, мікрокліматичних умов, висоти над рівнем моря. У рівнинній частині долини, де висота над рівнем моря становить 200 – 220 м у дубово-соснових суборах, дуб скельний часто росте як підлісок. У грабово-соснових судібровах дерева його переважно мають криві стовбури, які трапляються поодинокі у другому ярусі, і навіть у грабових судібровах частка його у чистих дубових деревостанах не перевищує 5 %. Склад дубових насаджень змінюється на висоті понад 290 – 330 м над рівнем моря, де частка дуба скельного у насадженні є значною, а подекуди найбільшою. Переважно це 80 – 150-річні насадження I – II класів бонітету [5].

Досліджений плюсовий деревостан дуба у кв. 29 діл. 17 Мостівського лісництва ДП "Острозьке ЛГ" є природним, що зберігся завдяки лісівникам-природолюбам і включений у генофонд України. Висота над рівнем моря коливається тут від 310 до 350 м. Це насадження

* © Н. О. Волошинова, 2010

унікальне не лише для науки, але і як зразок для лісовирощування, тому що у ньому ростуть дуб звичайний, дуб скельний і їхні гібридні форми природного походження. Адже впровадження садивного матеріалу з високопродуктивних насаджень у лісові культури зможе значною мірою підвищити продуктивність майбутніх лісів. Загальна площа насаджень з участю дуба скельного становить 196,6 га, і вивчення лише невеликої їх частини дало вже певні результати – насадження площею 67 га зараховано до плюсового, у ньому відібрано 10 плюсових дерев, серед яких є дуб скельний (4 шт.) [1].

Дослідження проведено на постійній пробній площі (1,5 га), на якій за загальноприйнятими у лісовій таксації методиками вивчали лісівничо-таксаційні показники дерев і насадження. За суцільним переліком визначали середні висоту і діаметр, запас деревини, описували пошкодження хворобами і шкідниками, вади стовбурів, крон і деревини. За таксаційним описом установлювали походження насадження, його вік, тип лісу і тип лісорослинних умов [5, 7]. Дослідження у насадженні проводили у 1989, 1996 і 2002 роках. У 1989 році на постійній пробній площі було обстежено 245 дерев дуба, серед них виявлені спонтанні міжвидові гібридні форми зі змішаними чи проміжними ознаками дуба скельного і звичайного. До гібридних форм зараховані ті дерева, в яких візуально виявляли морфологічні ознаки вихідних видів. Частка дуба скельного у насадженні становила 33,1 %, дуба звичайного – 20,4, решта – 46,5 % – їхні гібридні форми природного походження. У 2002 році на постійній пробній площі залишилося 210 дерев дуба, у тому числі 35 (16,7 %) – дуба звичайного, 66 (31,4 %) – скельного і 109 (51,9 %) – гібридні форми вихідних видів.

Дерева дуба на пробних площах були розподілені за типами кори згідно з класифікацією В. В. Ієвлева (1972), який виділяв 6 типів кори: 1а – пластинчасто-панцирний, 1б – пластинчасто-вузькоборозенчастий, 1в – пластинчасто-широкоборозенчастий, 2а – гребінчасто-панцирний, 2б – гребінчасто-вузькоборозенчастий, 2в – гребінчасто-широкоборозенчастий.

Дослідженнями дерев дуба у гібридній популяції виявлено, що домінують тут ранні біотиби (73,3 %), проміжні становлять 21 %, пізні – 6. Серед дерев дуба звичайного переважають особини проміжних форм – 54 %, а особини ранньої та пізньої форм становлять по 23 %. Дуб скельний у насадженні – ранньої форми. Незалежно від фенологічних форм переважають дерева з прямими стовбурами, моноподіальним типом галуження та добре розвиненою шатроподібною кроною. Всі ці морфологічні ознаки характерні для високопродуктивних і нормальних дерев.

За даними табл. 1, найвищий об'єм стовбура має дуб звичайний проміжної фенологічної форми (1,96 м³), а найбільший діаметр (41,0 см) – гібридний дуб проміжної фенологічної форми. Найвищу середню висоту виявлено у дуба звичайного проміжної фенологічної форми (29,9 %), лише на 0,3 % за висотою поступається йому гібридний дуб пізньої форми. Найменшу висоту визначено для дерев дуба скельного ранньої форми (26,9 м). У середньому найвищі показники як за висотою (28,9 м), так і за діаметром (40,9 см) відмічені у дерев проміжних форм дуба. Між діаметром і висотою дерев визначено наявність середнього істотного кореляційного зв'язку ($r = 0,56$). Найкраще очищення від сучків мають гібриди пізніх фенологічних форм. Усі дерева пізньої форми найкращим чином очищаються від сучків, а також мають дещо більші протяжність і діаметр крон.

За селекційною структурою у насадженні у розрізі фенологічних форм переважають нормальні дерева (83,3 %) і значною мірою представлені мінусові (32 %) дерева (табл. 2).

Частки плюсових і кращих нормальних дерев у гібридних форм у насадженні ранньої фенологічної форми становлять 31,3%, а мінусові дерева зовсім відсутні у пізньої форми. Дуб звичайний ранній має найбільшу частку плюсових і нормальних кращих дерев (25 %), серед дерев дуба проміжної форми – найменше мінусових дерев (10,5 %). Дуб скельний у насадженні має найменшу частку нормальних кращих дерев (9 %).

У середньому в насадженні до плюсових і нормальних кращих дерев зараховано 21 %, до нормальних – 53 і мінусових – 26. Це насадження у 1989 році занесене у категорію

плюсових. Отже, природні гібриди дуба звичайного і скельного вирізняються значно кращою якістю стовбурів, що є важливим резервом підвищення продуктивності майбутніх лісів.

Дослідження типів кори (рис. 1) у деревостані свідчать, що в дерев дуба скельного переважають пластинчаста та гребінчаста форми кори з вузькими борозенками (1б і 2б) [3].

Таблиця 1

Середні показники росту і стану насадження дуба у розрізі фенологічних форм у гібридній популяції дуба звичайного і скельного

Порода	Середні показники насадження					
	висота дерева – Н, м	діаметр дерева – D, см	висота очищення стовбура – Н оч., м	діаметр крони, м	довжина крони – L, м	об'єм дерева V, м ³
Середні по насадженню	27,7	39,2	14,6	8,6	12,6	1,60
у т. ч.: дуб звичайний	28,8	39,6	14,7	8,6	13,2	1,68
гібриди	27,8	40,4	14,6	8,8	13,1	1,81
дуб скельний	26,9	37,1	14,7	8,0	11,5	1,47
<i>Рання форма</i>						
Середні по насадженню	27,3	38,9	14,4	8,4	12,6	1,56
у т. ч.: дуб звичайний	27,2	38,6	14,0	8,8	13,1	1,55
гібриди	27,6	40,0	14,5	8,6	13,2	1,63
дуб скельний	26,9	37,1	14,7	8,0	11,5	1,47
<i>Проміжна форма</i>						
Середні по насадженню	28,9	40,9	14,8	8,8	13,0	1,90
у т. ч.: дуб звичайний	29,9	40,8	14,7	8,4	13,2	1,96
гібриди	28,0	41,0	14,8	9,4	12,8	1,85
<i>Пізня форма</i>						
Середні по насадженню	28,6	37,6	15,3	8,8	13,6	1,59
у т. ч.: дуб звичайний	27,8	37,7	15,1	9,6	13,2	1,54
гібриди	29,8	37,6	15,7	7,6	14,2	1,65

Таблиця 2

Розподіл дерев дуба різних фенологічних форм за селекційними категоріями

Порода	Фенологічна форма	Частка дерев, %		
		плюсових і кращих нормальних	нормальних	мінусових
Дуб скельний	Рання	9	59	32
Гібридні форми між дубом скельним і звичайним	Рання	31,3	42,5	26,2
	Проміжна	21,7	52,2	26,1
	Пізня	16,7	83,3	–
Дуб звичайний	Рання	25	50	25
	Проміжна	21,1	68,4	10,5
	Пізня	12,5	62,5	25,0

Співвідношення та розподіл типів кори за селекційними категоріями майже однаковий. Серед дерев дуба скельного першої селекційної категорії відсутні екземпляри з пластинчасто-панцирною корою (1а). Зовсім відсутні дерева з таким типом кори у дуба звичайного та гібридів пізніх феноформ. У розрізі селекційних категорій у гібридних форм дуба кількість дерев із пластинчасто-панцирною (2а) корою коливається від 1,9 до 3,4 %. Найбільшу частку дерев з корою типу 1а виявлено серед мінусових і нормальних дерев дуба скельного (11,2 і 4,3 %) та мінусових дерев гібридних форм (3,4 %). Дерев з гребінчасто-панцирною (2а) корою в деревостані трапляються рідше. Гібридні форми дуба звичайного та скельного характеризуються змішаними або проміжними ознаками цих видів. У гібридних дерев дуба у насадженні переважає пластинчастий тип кори, як з вузькими, так і з широкими борознами (1б, 1в). Найбільшу кількість дерев першої селекційної категорії відмічено серед гібридних форм дерев дуба з вузькими борознами з пластинчастою корою (1б) та гребінчасто-панцирною (2а) (41,3 та 36,2 % відповідно). Гребінчасто-панцирний тип кори переважає у дерев дуба звичайного всіх селекційних категорій, найбільшу частку таких дерев відмічено серед плюсових і кращих нормальних дерев (66,7 %).

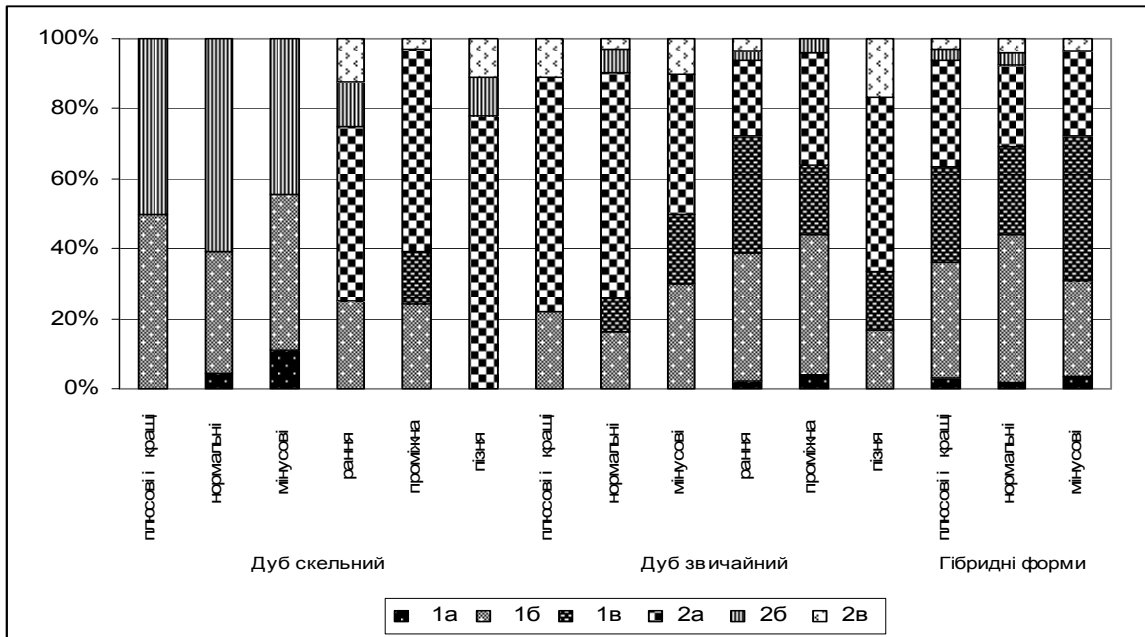


Рис. 1 – Розподіл дерев за типами кори у розрізі фенологічних форм і селекційних категорій у гібридній популяції дуба

Найбільш характерним показником продуктивності дерев і насаджень є діаметр стовбура на висоті 1,3 м, тому ми прослідкували динаміку росту дерев дуба за діаметром у 1989, 1996 і 2002 роках у розрізі фенологічних форм і селекційних категорій (рис. 2 – 4). Цей показник найвищий у дерев першої селекційної категорії дуба звичайного ранньої фенологічної форми, який становить 49 см у 1989 році. Ця перевага зберігається і в наступні роки досліджень: у 1996 р. – 52,0 і у 2002 р. – 53 см. У дерев другої селекційної категорії більший діаметр виявлений у дуба звичайного та скельного (у 1989, 1996 і 2002 рр. 32,7; 36,5; 38,1; 32,8; 36,0 і 37,6 см). Дещо меншим виявився цей показник у гібридного дуба (30,7; 35,2; 36,8 см).

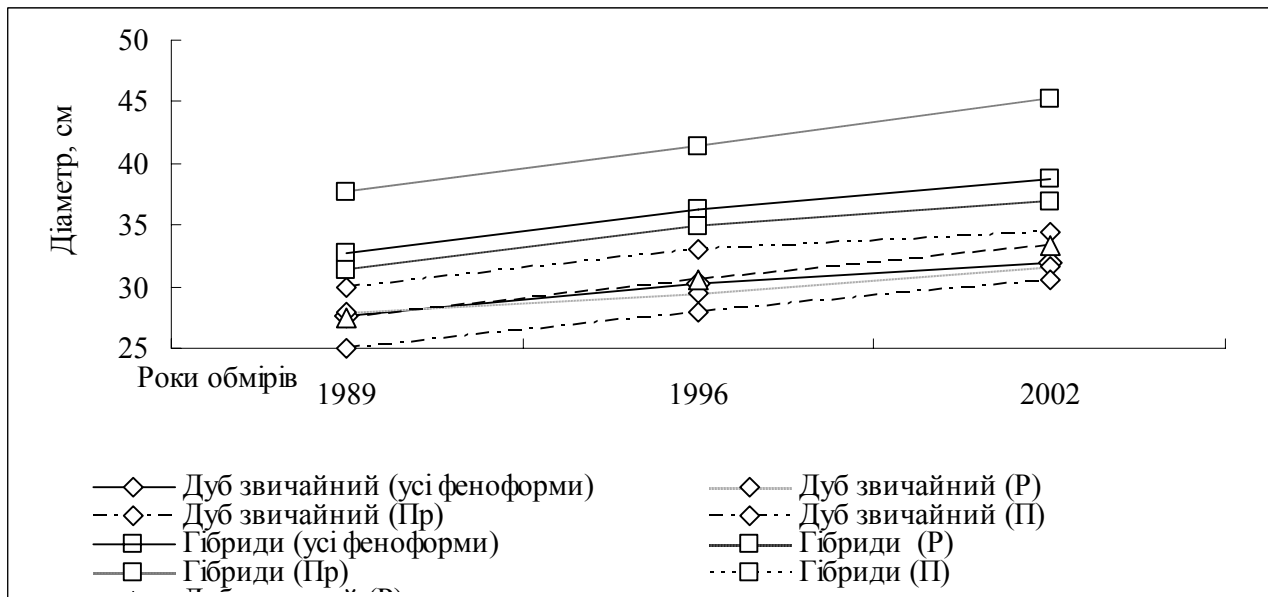


Рис. 2 – Динаміка росту плюсових і кращих нормальних дерев дуба за діаметром у гібридній популяції (Р – рання форма, ІІ – пізня форма, ІІ – проміжна форма)

Мінусові дерева гібридного дуба проміжної фенологічної форми перевершують у рості за діаметром нормальні дерева ранньої, проміжної і пізньої форми. Це пояснюється тим, що до

мінусових зараховували не лише такі дерева, що відстали у рості, а також – із кривими стовбурами, механічними пошкодженнями та ураженнями різними хворобами. Але, загалом, за даними табл. 1 дерева дуба гібридного походження мають кращі якісні показники у насадженні, ніж дерева звичайного та скельного дуба. Отже, на основі досліджень встановлено, що аналіз популяційної структури дуба в гібридному насадженні дає можливості для подальшого відбору кращих дерев.

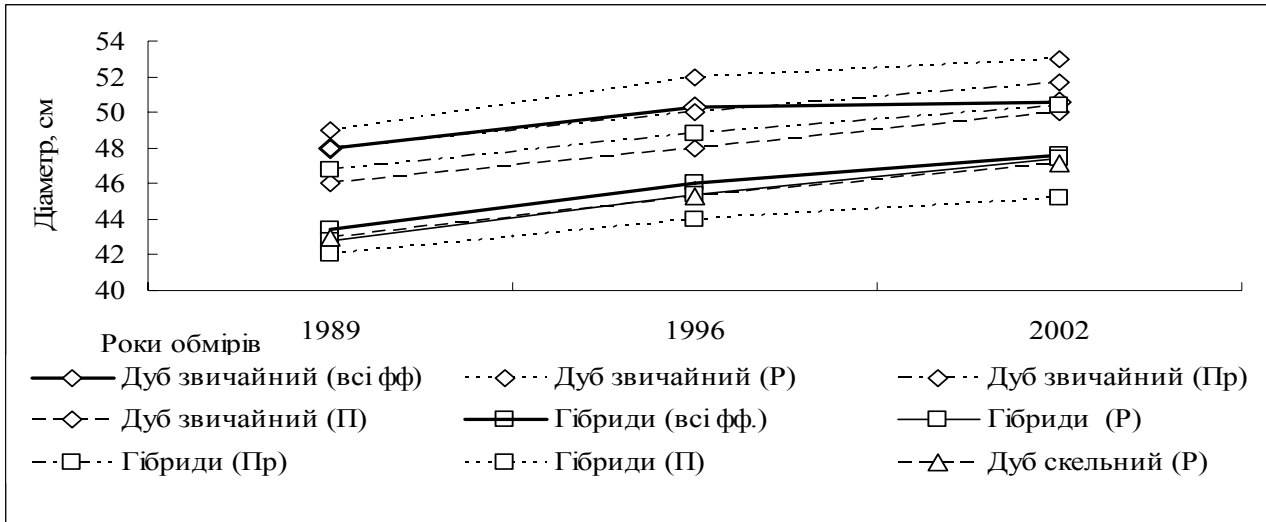


Рис. 3 – Динаміка росту нормальних дерев дуба за діаметром у гібридній популяції (фф – феноформи; Р – рання форма, П – пізня форма, Пр – проміжна форма)

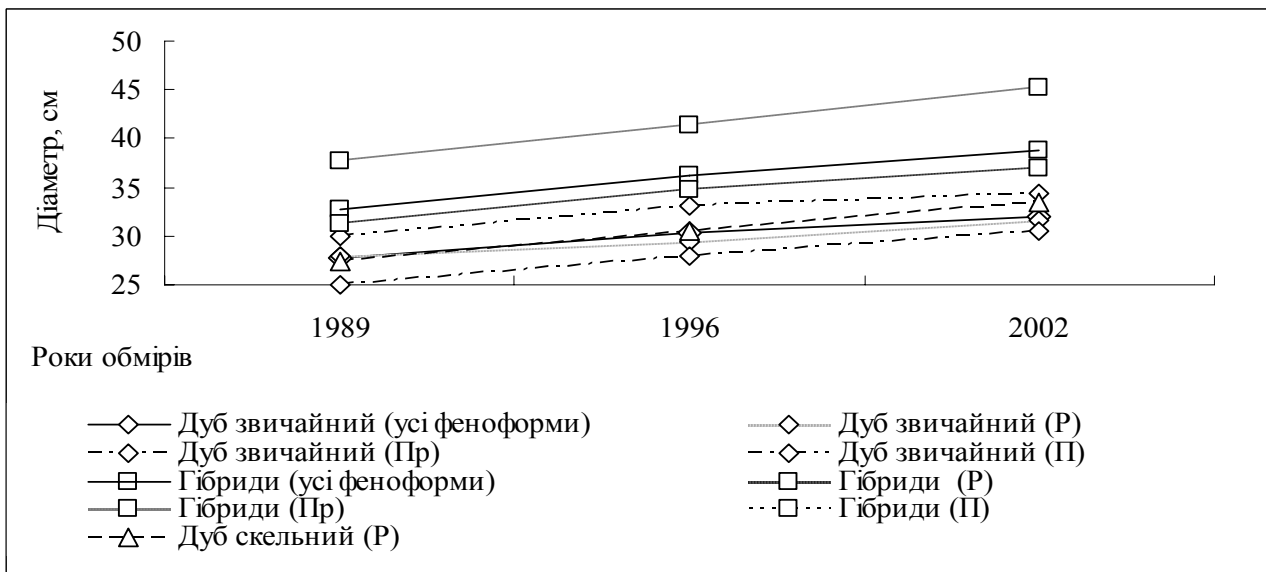


Рис. 4 – Динаміка росту мінусових дерев дуба за діаметром у гібридній популяції (Р – рання форма, П – пізня форма, Пр – проміжна форма)

Висновки.

1. У плюсовому насадженні дуба звичайного, скельного та гібридного частка спонтанних міжвидових гібридних форм дуба скельного і звичайного із змішаними чи проміжними ознаками цих видів, які візуально простежуються, становить 31,0 – 46,5 %.

2. Найбільший запас деревини у насадженні має дуб проміжної фенологічної форми (1,9 м³), найменший – ранньої (1,56 м³). За висотою і діаметром найкраще ростуть дерева дуба проміжної фенологічної форми. Між діаметром і висотою простежується середній істотний кореляційний зв'язок ($r = 0,56$). Деревя пізньої фенологічної форми найкраще очищаються від сучків. Ці форми також певною мірою перевершують інші форми за протяжністю і діаметром крони.

3. У середньому в насадженні до плюсових і кращих нормальних дерев зараховано 21 %, до нормальних – 53, мінусових – 26 %. Переважну частку плюсових і кращих нормальних дерев у насадженні ранньої фенологічної форми (31,3 %) виявлено у гібридних форм, відсутні мінусові дерева у пізньої форми. Дуб звичайний ранній має найбільшу частку плюсових і нормальних кращих дерев (25 %), найменшу – мінусових дерев у його проміжної форми (10,5 %).

4. Деревя природного гібридного походження вирізняються вищими якістю стовбурів і продуктивністю, ніж вихідні види, тому вони є важливим резервом підвищення продуктивності майбутніх лісів.

5. У плюсовому насадженні домінують ранні біотики (73,3 %), проміжні становлять 21 %. У дуба звичайного переважають дерева проміжних форм – 54 %, ранніх і пізніх – по 23 %. Дуб скельний у насадженні – ранньої форми.

6. Переважають дерева дуба скельного із пластинчастою та гребінчастою формами кори з вузькими борозенками (1б і 2б). В гібридних дерев переважає пластинчастий тип кори з вузькими так широкими борознами (1б, 1в). Найбільшу кількість дерев першої селекційної категорії відмічено серед гібридних форм дуба з пластинчасто-вузькоборозенчастою (1б) – 41,3% та гребінчасто-панцирною (2а) – 36,2 % корою. Гребінчасто-панцирний тип кори переважає у дерев дуба звичайного незалежно від селекційних категорій, найбільшу кількість таких дерев відмічено серед плюсових і кращих нормальних дерев (66,7 %).

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Волошинова Н. А. Дослідження генетичного резервату дуба черешчатого та скельного / Н. О. Волошинова // Лісовий журнал. – 1989. – № 5. – С. 15 – 16.
2. Волошинова Н. О. Селекція дуба на Рівненщині: дис. ... на здобуття к. с.-г. наук / Волошинова Ніна Олександрівна. – Харків, 1999. – 270 с.
3. Иевлев В. В. Формы дуба черешчатого по корке / В. В. Иевлев // Тр. Воронежского госзаповедника. – 1972. – № 18. – С. 54 – 64.
4. Методические указания о выделении и сохранении генетического фонда древесных пород в лесах УССР / [Сост. П. И. Молотков]. – К., 1983. – 12 с.
5. Савчук Р. И. Дуб скальный в Ровенской области / Р. И. Савчук // Лесн. хоз-во. – 1986. – № 8. – С. 56 – 58.
6. Семенюта Ф. Н. Лабораторно-практические занятия по лесной таксации и лесоустройству / Ф. Н. Семенюта. – М., 1968. – 208 с.
7. Селекційні об'єкти дуба на Рівненщині / М. Х. Шершун, Н. О. Волошинова, М. В. Ткаченко, Л. В. Наумович. – Рівне, 2000. – 38 с.

Voloshinova N. O.

GROWTH AND PRODUCTIVITY OF ENGLISH OAK, SESSIL OAK AND THEIR HYBRIDS IN PLUS STAND IN POLISSYA MINOR

Rivne Regional Forest Management Administration

Results of investigation of Sessil Oak, English Oak and their hybrids in plus stands by phenological, morphological characteristics and growth by height and diameter are presented. Distribution of trees by these characteristics and selection categories of trees was analyzed. It is revealed that hybrid forms between English and Sessiliflora Oak have the highest productivity in this stand.

Key words: plus stand, productivity, phenological types, bark types, selection category.

Волошинова Н. А.

РОСТ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ДУБА ОБЫКНОВЕННОГО, СКАЛЬНОГО И ИХ ГИБРИДОВ В ПЛЮСОВОМ НАСАЖДЕНИИ В МАЛОМ ПОЛЕСЬЕ

Ровенское государственное управление лесного и охотничьего хозяйства

Приведены результаты исследований в плюсовом насаждении дуба скального и обыкновенного и их гибридных форм по фенологическим, морфологическим признакам и росту по высоте и диаметру. Проанализировано распределение деревьев по этим признакам и селекционным категориям. Обнаружено, что наибольшую продуктивность в этом насаждении имеют гибридные формы между дубом черешчатым и скальным.

Ключевые слова: плюсовое насаждение, продуктивность, фенологические формы, типы коры, селекционная категория.

Одержано редколегією 19.03.2010 р.

УДК 630.181.525

П. П. МИХАЙЛОВ*

**ДИНАМІКА ПРОРОСТАННЯ ТА СХОЖІСТЬ НАСІННЯ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ
(*PINUS SYLVESTRIS* L.) У ДЕРЖАВНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ ЛІСОВОГО
ГОСПОДАРСТВА ПОЛТАВСЬКОЇ, СУМСЬКОЇ ТА ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТЕЙ**

Державна зональна лісонасіннева інспекція м. Харкова

На основі аналізу даних перших перевірок насіння сосни звичайної у лабораторії лісонасінневої інспекції, проведено дослідження динаміки його проростання за період 1980–2004 рр. Насіння заготовлене підприємствами лісового господарства у регіоні діяльності Харківської ДЗЛІ.

Ключові слова: сосна звичайна, якість насіння, енергія проростання, схожість.

Перевірка насіння на схожість є важливою й одночасно найбільш трудомісткою і відповідальною частиною аналізу насіння. Схожість є однією з найважливіших характеристик якості насіння. За зовнішніми ознаками – кольором, блиском, станом покриву, запахом, чистотою, розмірами та масою насіння розподіляють на групи господарсько-придатного насіння за схожістю, але й цей метод можна вважати умовним, оскільки все це непрямі ознаки [3, 8]. Методичним питанням визначення якості насіння, одним із яких є пророщування, приділяли увагу багато вчених [3, 6, 9, 13, 15, 16]. Одним із сучасних підходів є використання інфрачервоної спектроскопії [17]. У результаті досліджень схожості та енергії проростання насіння хвойних порід визначено, що схожість насіння залежить від його походження та спадкових властивостей [4]. Г. І. Ісмагуловим [5] встановлено, що енергія проростання є мінливою, зростає від зими до літа і знижується до осені. А. М. Шутяєвим [14] встановлено, що маса 1000 насінин є спадково обумовленою ознакою. А. П. Тольський [12] зробив висновок, що насіння чорного кольору має вищу схожість.

Мета цієї роботи: на основі аналізу динаміки проростання та схожості насіння сосни звичайної, заготовленого 1980–2004 рр., внести пропозиції щодо удосконалення методики оцінювання його якості з урахуванням чинних нормативних документів (ДГСТ).

Дослідженнями було охоплено тридцять державних підприємств лісового господарства Харківської, Полтавської та Сумської областей, розташованих у трьох природних зонах: Поліссі, Лісостепу та Північному (Байрачному) Степу [7].

Об'єктом аналізу були дані першої перевірки насіння сосни звичайної по державних підприємствах лісового господарства. Відповідно до "Системи ведення насінництва", затвердженої наказом Міністерства лісового господарства України № 77 від 22.07.1996 р., п.96 – перша перевірка – обов'язкове визначення повного комплексу посівних властивостей насіння нового врожаю. Насіння сосни звичайної пророщували згідно із ДГСТ 13056.6-75 [1] у лабораторії лісонасінневої інспекції м. Харкова. Для визначення показників якості лісового насіння сосни звичайної (енергії проростання та схожості насіння) використовували ДГСТ 14161-86 [2]. Для визначення схожості насіння сосни звичайної було використано апарат Якобсона, на якому одночасно можна пророщувати велику кількість зразків насіння. На одне ложе (фільтрувальний папір, прокладка з гнітом) розкладають по 100 штук насінин сосни звичайної. Для визначення схожості насіння для великої партії пророщують 4 проби по 100 штук, а для малих за масою партій – 3 проби по 100 насінин [1]. Згідно із ДГСТ 13056.1-67 партія насіння для сосни звичайної вважається великою, якщо її маса становить від 2,1 до 50 кг. Мала партія – 1 / 25 від максимальної маси партії насіння – становить 2,0 кг і менше [1]. Облік пророслого насіння проведено на 3-й, 5-й, 7-й і 10-й дні і після цього кожні 5 днів до закінчення терміну пророщування. По закінченню терміну пророщування залишене на ложе непроросле насіння знімають з ложа і розрізають ланцетом уздовж зародка для визначення кількості здорових і не пророслих, запарених, загнилих, пустих та ін. насінин у кожній сотні насінин. Характеристику такого насіння наведено у ДГСТ 13056.6-75 [1] та у працях різних

* © П. П. Михайлов, 2010

авторів [6, 9, 13]. У "Посвідченні про кондиційність насіння", яке видається згідно з ДГСТ 13056.10-68, вказують показник класу якості насіння, що визначається згідно з ДГСТ 14161-86, і результати дослідження.

При аналізі динаміки проростання та схожості насіння використано архівні матеріали Харківської державної зональної лісонасінневої інспекції, зокрема, дані карток аналізу посівних властивостей. Визначено середні показники схожості насіння по кожному підприємству лісового господарства та по обласним управлінням (об'єднанням) лісового та мисливського господарства. Для обробки результатів використано методи варіаційної статистики із застосуванням пакету програм MS Excel.

У наших дослідженнях особливу увагу звертали на використання у виробництві насіння з високою енергетичною спроможністю, тобто насіння, що має короткий період спокою й характеризується дружньою появою сходів і швидким проростанням. Г. І. Редько, О. Р. Родін і І. В. Трещевський [10] однорідною вважають партію, насіння якої зібране у насадженнях одного походження, є однаковим за спадковими й посівними властивостями, часом і способом заготівлі, переробки, умовами зберігання, кольором, блиском, запахом, вмістом вологи та пошкодженістю. У ході проведення аналізів виявляється різноманіття розмірів, кольору, блиску та зовнішнього покриву насіння. Одним із доступних для виробників шляхів установаження однорідності насіння є його пророщування. На нашу думку, швидке проростання насіння (в один або два дні) є підтвердженням його енергетичної однорідності. За твердженням Ю. М. Дебринюка та ін. [6], свіже насіння має мінімальну тривалість періоду насінного спокою. Насіння, зібране в однакових природно-кліматичних умовах, яке пройшло переробку шишок у шишкосушарці з дотриманням технологічного процесу, містить 7 – 9 % вологи і відповідно реагує на сприятливі умови для проростання. Поступове проростання насіння, більше ніж за 3 облікові дні, свідчить про його різну енергетичну забезпеченість, низькі потенційні можливості проростання і не має закладатися на зберігання, що не враховується у виробництві, у зв'язку з обмеженістю інформації.

Залежно від кількості пророслого на 15-й день насіння сосни звичайної, встановлюється відповідний клас якості – 1, 2 чи 3. Нині в Україні якість насіння сосни звичайної визначають за ДГСТ 14161-86, у якому встановлені межі класів якості: до 1 класу якості належить насіння, яке проросло на 95 – 100 % (380 – 400 штук), 2 класу якості – 85 – 94 % (340 – 376 штук), 3 класу якості – 65 – 84 % (260 – 336 штук). Наприклад, якщо згідно із ДГСТ 14161-86 насіння за посівними показниками досягло 1 та 2 класу якості, то відповідно до ДГСТ 13056.10-68 [1] термін дії посвідчення про кондиційність насіння встановлюють 12 місяців, для сосни звичайної 3 класу якості – 10 місяців. Виходячи із цього ми взяли за основу для нашого аналізу межу проростання насіння 2 класу якості – 340 насінин, або 85 % від 400 штук. Показники якості насіння сосни звичайної та результати проростання насіння усіх середніх зразків за роками та днями обліку зведені у таблиці для кожного державного підприємства лісового господарства.

Розглянемо проростання та середньорічні показники якості насіння, заготовленого ДП "Гутянське ЛГ" Харківського ОУЛМГ (табл. 1). Аналіз показників середньорічної кількості насіння, що всього проросло, свідчить, що лише у двох випадках воно не досягло межі 2 класу якості – це 301 штук (схожість 75 %) у 1980 році та 307 штук (схожість 77 %) у 2000 році. У більшості зразків якість насіння відповідає 1 класу якості – усього проросло понад 380 насінин. Насіння з високою енергією проростання, що проросло на 3-й обліковий день, свідчить про значні потенційні можливості: 1984 рік – 348 штук, 1993 рік – 372 штуки. У ДП "Красноградське ЛГ" якість насіння переважно відповідає 2 класу якості, максимум проростання припадає на 5-й і 7-й облікові дні. У ДП "Гутянське ЛГ" насіння відповідає 1 класу якості, максимум проростання припадає на 3-й і 5-й облікові дні. Так, по ДП "Красноградське ЛГ" у 1980 році за середніми показниками проростання насіння, згідно із ДГСТ, належить до 2 класу якості, пік проростання реєструється на 5-й обліковий день, усього проросло 338 насінин, або 85 %. У ДП "Гутянське ЛГ" середньорічний показник схожості

становить 301 і 307 насінин. Як бачимо із табл. 1, на час визначення енергії проростання проростає основна кількість насіння, крім окремих випадків, коли насіння проростає повільно (2000 рік, ДП "Гутянське ЛГ"). Можна припустити, що таке насіння має більшу тривалість насінневого спокою і потребує тривалого періоду проростання. Таке насіння мало певний термін зберігання, у процесі якого змушене було витратити необхідну кількість вологи. З одного боку, причиною повільного проростання насіння можуть бути екстремальні умови росту дерев, з яких воно було зібране. З іншого, ріст дерев у екстремальних умовах може несуттєво впливати на проростання насіння, адже обробка у шишкосушарці вирівнює вологість у насінні до 7 – 9 %. Отже, залишковою стартовою вологістю однаковою мірою забезпечене все насіння партії.

Таблиця 1

Фрагмент із зведення середньорічних показників якості та проростання насіння сосни звичайної, заготовленого ДП "Гутянське ЛГ" та ДП "Красноградське ЛГ" Харківського ОУЛМГ за днями обліку

Рік	Показники якості		Проростання насіння, штук					Усього проросло, штук	Клас якості, ДГСТ 14161-86
	енергія проростання, %	схожість, %	3-й день	5-й день	7-й день	10-й день	15-й день		
<i>ДП "Гутянське ЛГ"</i>									
1980	72	75	37	239	14	9	2	301	3
1984	95	96	348	19	13	4	0	384	1
1993	97	97	372	13	2	1	1	389	1
2000	51	77	12	127	65	82	21	307	3
<i>ДП "Красноградське ЛГ"</i>									
1980	82	85	0	310	17	5	6	338	2
1991	87	88	201	143	2	3	3	352	2
1993	92	94	186	135	40	13	2	376	2
2002	84	90	47	235	54	21	0	357	2
2003	95	95	214	130	35	3	0	382	1
2004	86	88	76	197	73	5	2	353	2

Доцільно аналізувати показники проростання за обліковими днями безпосередньо за кожен рік, окремо по зразках. У зв'язку із тим, що таблиці показників якості та проростання насіння сосни звичайної за обліковими днями за період 25 років по роках доволі великі, наводимо фрагмент таблиці з даними за декілька окремо взятих років. У табл. 2 наведено показники якості насіння по ДП "Гутянське ЛГ" Харківського ОУЛМГ за період 1983 – 1985 і 1987 рр.

Зразки переважно характеризуються 1 класом якості, крім зразка 1987 року (2 клас якості). Отже, потенційні можливості проростання насіння по облікових днях змінюються за роками. Так, у 1983 році насіння всіх трьох зразків насіння сосни ДП "Гутянське ЛГ" відповідало 1 класу якості. Водночас насіння мало різний потенціал схожості – на 3-й день проросло 100, 352 і 128 насінин, а на 5-й – 348, 365 і 292 насінини. На 7-й день показники зразків майже зрівнялися і становили 384, 376 і 376 штук. За даними 1987 року, на 3-й день проросло 135, 28, 122, 0 (нуль) насінин, на 5-й день – 318, 327, 277 і 335, на 7-й день – 359, 386, 352 і 384 насінин (див. табл. 2). Звичайно, середньорічне значення якості насіння відповідає 1 та 2 класам якості й нівелює мінливість показників проростання за обліковими днями. Показник схожості насіння досяг нижньої межі 2 класу якості на 7-й обліковий день.

Зважаючи на те, що середньорічні показники нівелюють показники якості насіння окремих зразків, розглянемо показники якості та проростання по облікових днях насіння з ДП "Красноградське ЛГ" (табл. 3). Найвищим показником проростання насіння характеризувався зразок 1985 року, коли на 3-й обліковий день проросло 360 насінин, або 90 % від розкладеного на ложа. Усього за період пророщування цей зразок виявив схожість 93 % – 2 клас якості. Трапляються зразки, пік проростання яких припадає на 3-й обліковий день, але кількість пророслого насіння не досягає рівня 2 класу якості (1984 р. – 259 штук; 1985 р. – 306 штук). Якщо додати насіння, що проросло на 3-й і 5-й облікові дні, то отримуємо велику кількість зразків високоякісного насіння. У сумі ця кількість пророслого насіння перевищує

ЛІСІВНИЦТВО І АГРОЛІСОМЕЛІОРАЦІЯ

Харків: УкрНДЛГА, 2010. – Вип. 117

нижчу межу другого класу якості (1984 рік – 259 + 104 = 363 штуки; 1985 рік – 306 + 46 = 352 штуки).

Таблиця 2

Фрагмент із зведення показників якості та проростання насіння сосни звичайної, заготовленого ДП "Гутянське ЛГ" Харківського ОУЛМГ у 1983 – 1985 і 1987 рр. за днями обліку

Рік	Показники якості		Проростання насіння, штук					Усього проросло, штук	Клас якості, ДГСТ 14161-86
	енергія проростання, %	схожість, %	3-й день	5-й день	7-й день	10-й день	15-й день		
1983	96	97	100	248	36	4	0	388	1
	94	95	352	13	11	3	1	380	1
	94	97	128	164	84	8	4	388	1
Середнє	95	96	193	142	44	5	2	379	1
1984	93	94	334	26	12	4	0	376	1
	96	96	354	10	20	0	0	384	1
	96	98	356	22	6	8	0	392	1
Середнє	95	96	348	19	13	4	0	384	1
1985	97	97	346	28	14	0	0	388	1
	97	97	346	28	14	0	0	388	1
	94	96	79	260	37	8	0	384	1
Середнє	96	97	257	105	22	3	0	387	1
1987	90	93	135	183	41	11	1	371	2
	96	97	28	299	59	4	0	390	1
	88	98	122	155	75	34	5	391	1
	96	98	0	335	49	7	3	394	1
Середнє	93	97	71	243	56	14	3	387	1

Таблиця 3

Фрагмент із зведення показників якості та проростання насіння сосни звичайної, заготовленого ДП "Красноградське ЛГ" Харківського ОУЛМГ у 1984 – 1986 рр. за днями обліку

Рік	Показники якості		Проростання насіння, штук					Усього проросло, штук	Клас якості, ДГСТ 14161-86
	енергія проростання, %	схожість, %	3-й день	5-й день	7-й день	10-й день	15-й день		
1984	91	91	195	169	0	0	0	364	2
	91	92	259	104	1	1	3	368	2
	92	92	59	266	43	0	0	368	2
Середнє	91	92	171	180	15	0	1	367	2
1985	93	93	360	10	2	0	0	372	2
	89	90	37	298	21	4	0	360	2
	91	92	0	346	18	3	1	368	2
	91	91	306	46	12	0	0	364	2
	92	93	290	67	11	4	0	372	2
	87	88	168	168	12	2	2	352	2
	91	92	286	66	12	4	0	368	2
	75	78	36	143	121	8	4	312	3
Середнє	89	90	185	143	26	3	1	358	2
1986	90	90	264	96	0	0	0	360	2
	93	93	124	240	8	0	0	372	2
	95	96	238	133	9	4	0	384	1
	94	96	268	104	4	4	4	384	1
	96	96	153	226	5	0	0	384	1
	92	93	189	174	5	4	0	372	2
	93	94	92	274	6	1	3	376	2
	92	93	90	274	4	3	1	372	2
Середнє	93	94	184	184	5	2	1	376	2

Але залишається ще насіння, схожість якого і за два облікових дні не досягає межі другого класу якості. Такого насіння значно менше. Отже існує насіння, яке потребує

тривалішої дії сприятливих умов для проростання за 7 облікових днів (1984 рік – $59+266+43 = 368$ штук). Виявлено насіння, яке проросло до межі 2 класу якості на 10 обліковий день (2002 рік – $86+161+76+32 = 355$ штук). Триваліше проростання мало насіння, що досягало межі 2 класу якості на 15-й обліковий день (1996 рік – $20+190+101+8+21 = 340$ штук). Інше насіння належить до 3 класу якості й не досягає межі 2 класу якості (1997 рік – $86+166+43+36+4=335$ штук). Насіння деяких зразків Харківського ОУЛМГ на 3-й і 5-й облікові дні не проросло, а почало проростати із 7-го облікового дня (ДП "Зміївське ЛГ", 1995 рік – $0+0+190+147+28=365$ штук; 1998 рік – $0+0+221+89+28=338$ штук).

Одержані дані свідчать про необхідність досконалішого оцінювання й систематизації показників якості та проростання насіння за обліковими днями. Внесення характеристики проростання насіння за обліковими днями у документах про кондиційність не передбачено ДГСТом, згідно з яким наводяться лише показник якості – схожість та енергія проростання, вказуються недоліки, виявлені в результаті аналізу. У зв'язку із цим нами пропонується ввести додатково до класу якості показник, який би характеризував потенційну можливість проростання насіння, детальніше розкрив енергетичну однорідність, дружність проростання. На основі проведеного аналізу динаміки проростання насіння по державних підприємствах лісового господарства, а також з урахуванням шкали класів якості насіння нами запропоновано виділення категорій потенційних можливостей проростання насіння (ПМПН):

– Іс категорія – насіння, що проросло на 3-й обліковий день, супернасіння, що проросло у кількості не менше 95 % (це – нижня межа 1 класу якості для насіння сосни звичайної);

– І категорія – насіння, що проросло на 3-й обліковий день у кількості не менше 85 % (нижня межа 2 класу якості для насіння сосни звичайної);

– ІІ категорія – насіння, що проросло на 3-й і 5-й облікові дні, разом становить 85 % і більше, відповідає 1 – 2 класам якості;

– ІІІ категорія – насіння, що рівномірно проростало упродовж семи облікових днів – сумарне проростання за 3-й, 5-й і 7-й дні становить 85 %, відповідає 1 – 2 класам якості;

– ІV категорія – насіння, що рівномірно проростало упродовж семи облікових днів – сумарне проростання за 3-й, 5-й і 7-й дні не досягло 85 %, відповідає 3 класу якості;

– V категорія – проростання насіння тривало дуже повільно, з максимумом на 7-й, 10-й або 15-й дні, сумарне проростання на 15-й обліковий день насіння досягло рівня 85 %, відповідає 1, 2 чи 3 класам якості.

Для удосконалення системи проведення аналізу усі зразки, що були направлені на першу перевірку за період 1980 – 2004 рр. було розподілено на категорії за потенційними можливостями проростання насіння (ПМПН): за лісгоспами, за ОУЛМГ, за природними лісорослинними зонами (Полісся, Лісостеп, Північний (Байрачний) Степ. Загалом використано дані щодо 1365 зразків. Як видно з розподілу за категоріями ПМПН (рис. 1) та розподілу класів якості за категоріями ПМПН (табл. 4), до супернасіння (Іс категорії) за державними підприємствами лісового господарства Полтавської, Сумської та Харківської областей, підпорядкованими Державному Комітету лісового господарства, поки що не належить жодного зразка, який би характеризувався проростанням насіння сосни звичайної на 3 обліковий день на 95 % і більшим (але таке насіння є у підприємствах лісового господарства, не підпорядкованих Державному Комітету лісового господарства, які також займаються заготівлею, переробкою, перевіркою насіння на посівні якості у регіоні діяльності Харківської ДЗЛІ). До І категорії – із високим потенціалом швидкості проростання належить 31 зразок, або 2 %. Дуже цінним також є насіння, що виявило високі потенціальні можливості проростання за 3-й і 5-й облікові дні (ІІ категорія) – таких виявлено 415 зразків, або 30 %. До насіння ІІІ категорії ПМПН належать 390 зразків, або 29 %. Разом на час визначення енергії проростання до трьох перших категорій увійшло 836 зразків (61 % від загальної кількості перевірених зразків). До ІV категорії належать 522 зразки, або 38 % від загальної кількості перевірених, а до V категорії – 7 зразків, або 1 %.

По Полтавському ОУЛМГ перевірено 282 зразки насіння. Частка зразків із найвищими потенційними можливостями проростання насіння на 3-й обліковий день становить 2 % (рис. 1).

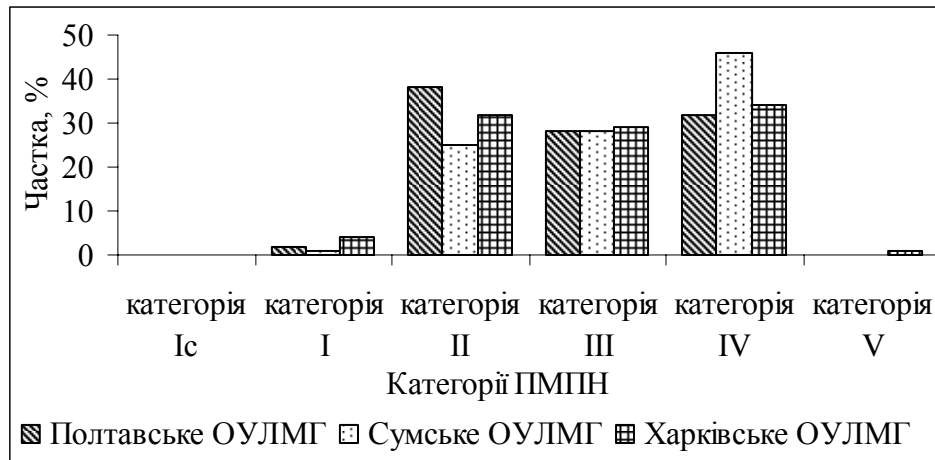


Рис. 1 – Розподіл зразків насіння сосни звичайної за категоріями ПМПН за 25 років по обласних управліннях лісового та мисливського господарства у зоні діяльності ХДЗЛІ

За два облікових дні (3-й і 5-й дні) проросло 38 % від загальної кількості насіння, за 3-й, 5-й і 7-й дні – 28 %. Загалом на час визначення енергії проростання проросло 67 % насіння. Це – найбільша частка високоякісного насіння, проаналізованого по зоні діяльності Харківської ДЗЛІ за останні 25 років. По Сумському ОУЛМГ перевірено 510 зразків. Найвищі потенційні можливості проростання (ПМПН) на 3-й день обліку – 1 % насіння. За два облікові дні (3-й і 5-й) проросло 25 % від загальної кількості насіння, за 3 дні (3-й, 5-й і 7-й) – 28 %. Загалом на час визначення енергії проростання проросло 54 % від загальної кількості насіння. За 4 облікові дні (3-й, 5-й, 7-й і 10-й дні) проросло 46 % насіння. По Харківському ОУЛМГ насіння I категорії, що проросло на 3-й обліковий день, становило 4 % від загальної кількості. Це – найвищий показник якості насіння у зоні діяльності лісонасінневої інспекції. Таке насіння упевнено можна назвати насінням найвищого гатунку. До другої групи належить 32 % насіння, до 3 категорії – 30 % зразків. Загалом на час визначення енергії проростання проросло 65 % насіння. До 4 категорії належить 34 % зразків, до 5 – 1 % зразків (див. рис. 1). Таким чином, детальніший аналіз відкриває широкі можливості оцінювання якості насіння сосни звичайної.

Розподіл класів якості відповідно до категорій потенційних можливостей проростання насіння сосни звичайної у зоні діяльності ХДЗЛІ наведено у табл. 4. Насіння сосни I та II класів якості у I категорії ПМПН становить 1 % (9 зразків), II – 20 % (273 зразки), III категорії – 60 % (820 зразків). Насіння IV категорії відповідає III класу якості – 256 зразків (18 %), V категорії – 7 зразків (1 % I – III класів якості). Наявність насіння III, IV і V категорій свідчить про недостатній рівень переробки насіння, у зв'язку з відсутністю механічних сортувально-калібрувальних пристроїв, засобів водяної сепарації [11], необхідних для підвищення якості лісового насіння сосни звичайної.

Для детального аналізу відібрано лісгоспи з різних природних зон, від яких було направлено на першу перевірку найбільшу кількість зразків насіння. З Полтавського ОУЛМГ – це ДП "Кременчуцьке ЛГ", розташоване у центральному Лісостепу. З Харківського ОУЛМГ – ДП "Ізюмське ЛГ" та ДП "Красноградське ЛГ", розташовані у Північному (Байрачному) Степу, та "Зміївське ЛГ", розташоване у Лісостеповій зоні. Із Сумського ОУЛМГ використано ДП "Тростянецьке ЛГ", розташованого у Лісостепу, та ДП "Шосткинське ЛГ" з Північного Полісся.

Пік проростання насіння, за даними трьох підприємств лісового господарства з Полісся, припадає на 5-й обліковий день. Найкращими показниками характеризується насіння від ДП

"Середино-Будське ЛГ" Сумського ОУЛМГ (рис. 2), що має енергію проростання 80 % і схожість 90 %. Згідно з нашою методикою насіння має 2 клас якості та IV категорію ПМПН.

Таблиця 4

Розподіл класів якості насіння сосни звичайної за категоріями ПМПН за 25 років (%)

Показники	I категорія	II категорія	III категорія	IV категорія	V категорія
I клас якості	–	21	79	–	–
II клас якості	1	27	72	–	–
III клас якості	–	–	–	98	2
Всього, %	1	20	60	18	1

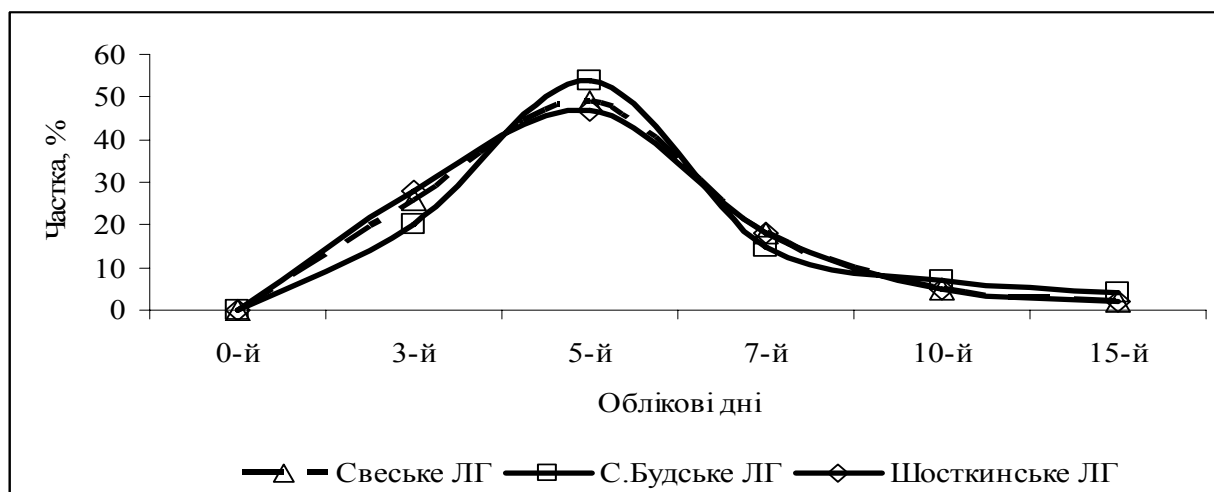


Рис. 2 – Динаміка середніх показників проростання насіння по державних підприємствах лісового господарства, розташованих у Північному Поліссі (Сумська область, Лівобережна Україна)

На рис. 2 наочно видно енергетичну однорідність проростання насіння на 5-й обліковий день у Поліській зоні. На рис. 3 відображені 8 підприємств лісового господарства із 20 з північно-східної частини Лісостепової зони Лівобережної України, які за багаторічними показниками проростання насіння по облікових днях мають певні особливості і відрізняються від решти підприємств лісового господарства.

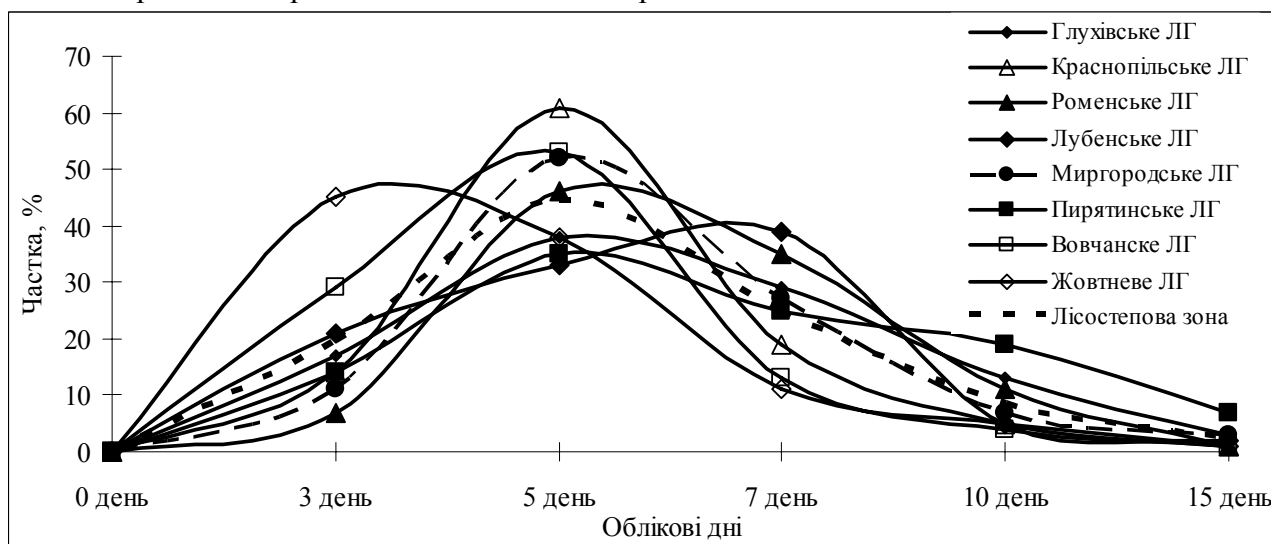


Рис. 3 – Середні показники проростання насіння по державних підприємствах лісового господарства, розташованих у північно-східній частині Лісостепової зони Лівобережної України

Найвищими показниками посівної якості характеризується ДП "Жовтневе ЛГ" Харківського ОУЛМГ – середній показник проростання насіння на 3-й обліковий день становить

40 %, або 161 насінин. На 5-й обліковий день найвищі показники проростання визначені по ДП "Краснопільське ЛГ" Сумського ОУЛМГ – 51,5 %, або 206 насінин.

На 7-й обліковий день найвищі показники проростання визначені по ДП "Лубенське ЛГ" Полтавського ОУЛМГ – 33 %, або 131 насінина. На 10-й обліковий день найвищими виявилися показники по ДП "Пирятинське ЛГ" Полтавського ОУЛМГ – 16 %, або 63 насінини. Показники проростання насіння на 7-й і 10-й облікові дні характеризують насіння, що має тривалий насінневий спокій. Низькими виявилися показники якості по лісостеповій зоні на 5 обліковий день – по ДП "Пирятинське ЛГ" Полтавського ОУЛМГ – 29 % (117 насінин) і ДП "Глухівське ЛГ" Сумського ОУЛМГ – 32 % (129 насінин). По ДП "Пирятинське ЛГ" графік має дві вершини – на 5-й і 10-й облікові дні. Узагальнення отриманих показників проростання насіння за обліковими днями свідчить, що найчастіше максимум проростання припадає на 5-й обліковий день і становить від 45 до 55 % пророслого насіння.

Розглянемо динаміку показників проростання за підприємствами лісового господарства Північного (Байрачного) Степу (рис. 4). Найвищими на 3-й обліковий день є показники проростання по ДП "Ізюмське ЛГ" та ДП "Куп'янське ЛГ" – 35 % (139 і 140 насінин відповідно) Харківського ОУЛМГ. На 5-й обліковий день найвищими є показники проростання по ДП "Красноградське ЛГ" Харківського ОУЛМГ – 47 %, або 187 насінин. На 7-й і 10-й облікові дні найвищими були показники проростання по ДП "Близнюківське ЛГ" Харківського ОУЛМГ – на 7-й день 30 % (120 насінин) і на 10-й день 11 % (44 насінини). Характерною особливістю проростання насіння в цих випадках може бути неоднорідність партії насіння. Проростання відбувається за 2 етапи – на 3-й і 7-й облікові дні. Це свідчить, що у партії виявилось дві групи насіння, для проростання першої достатньо 3 дні, а другої – 7 і більше днів.

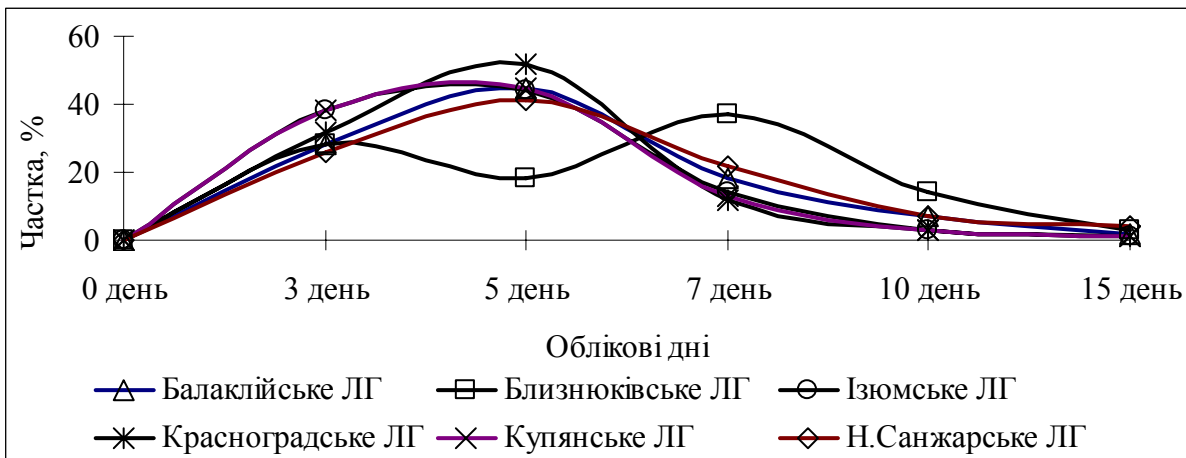


Рис. 4 – Середні показники проростання насіння по державних підприємствах лісового господарства, розташованих у частині Північного (Байрачного) Степу Лівобережної України, за період 1980 – 2004рр.

Аналіз середніх показників проростання насіння сосни з різних природних зон свідчить, що найвищим середнім показником якості характеризується насіння з Поліської зони (рис. 5).

Найменшим є середній показник якості по Лісостеповій зоні. Середній багаторічний показник якості по Північному (Байрачному) Степу значною мірою відрізняється від Полісся та Лісостепової зони. Середні багаторічні показники по Поліссю та Лісостепу характеризуються певною енергетичною однорідністю проростання насіння, адже пік проростання у цих зонах реєструється на 5-й обліковий день.

У Степовій зоні період проростання насіння є тривалішим – на 3-й і 5-й облікові дні, що свідчить про енергетичну неоднорідність насіння. Слід урахувати унікальність ДП "Ізюмське ЛГ" Харківського ОУЛМГ, де використовується у виробництві насіння різних (трьох) груп за масою 1000 насінин (8,17; 9,39 і 11,83 г) [5].

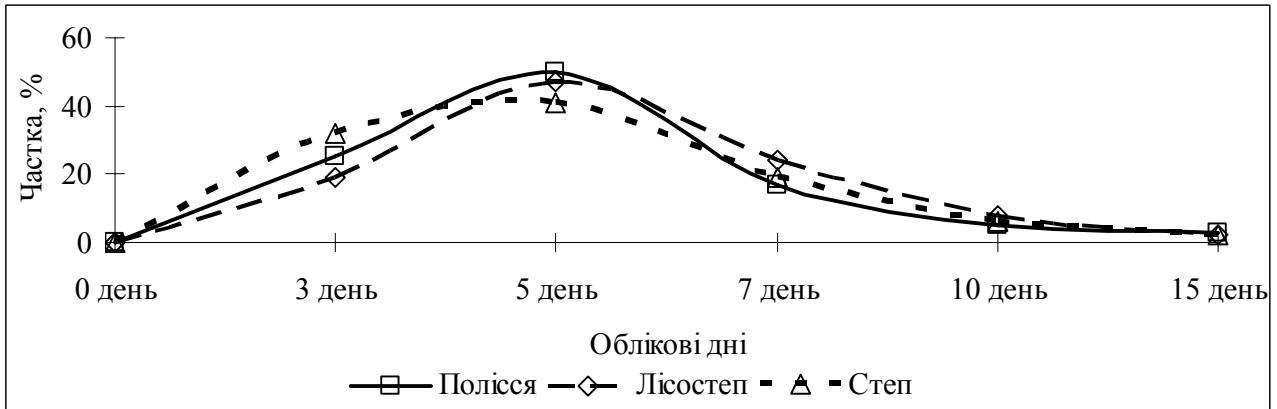


Рис. 5 – Динаміка схожості насіння за період 1980 – 2004 рр. за природними зонами

Необхідним є подальше вивчення й удосконалення системи оцінювання якості насіння, оскільки точніше визначення якості насіння дає виробництву гарантію отримання високоякісного садивного матеріалу, отже і високопродуктивних насаджень.

Висновки: 1. Запропоновано виділення категорій потенційних можливостей проростання насіння (ПМПН):

– Іс категорія – насіння, що проросло на 3-й обліковий день, супер насіння, що проросло у кількості не менше 95 % (це – нижня межа 1 класу якості для насіння сосни звичайної);

– І категорія – насіння, що проросло на 3-й обліковий день у кількості не менше 85 % (нижня межа 2 класу якості для насіння сосни звичайної);

– ІІ категорія – насіння, що проросло на 3-й і 5-й облікові дні, разом становить 85 % і більше, відповідає 1 – 2 класам якості;

– ІІІ категорія – насіння, що рівномірно проростало упродовж семи облікових днів – сумарне проростання за 3-й, 5-й і 7-й дні становить 85 %, відповідає 1 – 2 класам якості;

– ІV категорія – насіння, що рівномірно проростало упродовж семи облікових днів – сумарне проростання за 3-й, 5-й і 7-й дні не досягло 85 %, відповідає 3 класу якості;

– V категорія – проростання насіння тривало дуже повільно, з максимумом на 7-й, 10-й або 15-й дні, сумарне проростання на 15-й день насіння досягло рівня 85 %, відповідає 1, 2 чи 3 класам якості.

2. По Харківській, Сумській і Полтавській областях за період 1980–2004 рр. до І категорії ПМПН віднесено 31 зразок (2 %). Дуже цінним є насіння, що проросло за 3-й і 5-й облікові дні (ІІ категорія ПМПН) – 415 зразків (30 %).

3. У розрізі областей найвищими показниками якості насіння характеризується Харківське ОУЛМГ, де насіння І категорії ПМПН становить 21 зразок, тоді як по Сумському і Полтавському ОУЛМГ – по 5 зразків. Насіння ІІ категорії ПМПН представлене у підприємствах Полтавського ОУЛМГ – 106 зразками, Сумському – 128 і Харківському 181 зразком.

4. Середні багаторічні показники проростання насіння по Полісся та Лісостепу характеризуються енергетичною однорідністю проростання – пік проростання у цих зонах реєструється на 5-й обліковий день, а у Степовій зоні – на 3-й і 5-й облікові дні.

5. Запропонована методика оцінювання категорії ПМПН може бути використана фахівцями лісонасінного контролю та лісового господарства:

а) відбір насіння за ПМПН дасть змогу використовувати у виробництві лише високоякісне насіння І, ІІ, та ІІІ категорій;

б) насіння ІV і V категорій можна використовувати лише для озеленення міст, селищ, створення міських парків, скверів, при вирощуванні новорічних ялинок.

6. Методика розрахована для насіння, що пророщується на ложі не менше 14 – 15 діб із проведенням підрахунків пророслого насіння за обліковими днями. Вона може бути також використана для насіння, яке пророщується упродовж 3, 5 і 7 діб, для підрахунків нижньої межі першого та другого класів якості.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. ГОСТ 13056.1-11-75. Сборник ГОСТов./ Семена деревьев и кустарников. Правила отбора образцов и методы определения посевных качеств семян. – М.: ГК СССР по стандартам. – 1988. – 191 с.
2. ГОСТ 14161-86. Семена хвойных древесных пород. Посевные качества. Технические условия. – [Срок действия с 1987-01-07]. – М.: Стандарты. – 1986. – 8 с.
3. *Доброхотов В. Н.* Итоги научно-исследовательских работ Контрольной семенной станции имени В.Р. Вильямса за 1935 – 1945 гг. / В. Н. Доброхотов // Быстрое определение всхожести семян по методу Гуревича А. А. – М.: Сельхозгиз, 1946. – С. 31.
4. *Ильин А. И.* Влияние величины семян сосны на их качество / А. И. Ильин // Лесн. хоз-во. – 1952. – С. 54 – 55.
5. *Исмагулов Г. И.* Некоторые результаты исследования посевных качеств семян сосны / Г. И. Исмагулов // Лесн. хоз-во. – 1962. – № 6. – С. 47 – 48.
6. Лісове насінництво / [Дебринюк Ю. М., Калінін М. І., Гузь М. М., Шаблій І. В.]. : (Для студ. вищ. навч. закл., спец. лісового господарства). – Львів : Світ, 1998. – 432 с.
7. *Михайлов П. П.* Внутрішньовидова мінливість маси 1000 насінин сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) в Північно-Східній частині Лівобережної України / П. П. Михайлов // Лісівництво і агролісомеліорація. – Х., 2008. – Вип. 113. – С. 197 – 205.
8. *Нестеров В. Г.* Лесоводство / В. Г. Нестеров. – М.: Изд. сельхозлитературы, 1958. – 464 с.
9. *Огиевский В. Д.* Исследование качества семян на контрольной станции и в лесничествах / В. Д. Огиевский // Избранные труды. – М.: Лесн. пром-сть, 1966. – С. 294 – 301.
10. *Редько Г. И.* Лесные культуры / Редько Г. И., Родин А. Р., Трещевский И. В. – [Учебник для вузов]. – (Для студ. лес. хоз. вузов). – М.: Лесн. пром-сть, 1980. – 368 с.
11. Сучасні технології лісового насінництва та виробництва садивного матеріалу / [Савушик М. П., Маузер В. М., Попов М. Ю., Шубан С. В.]. Державний Комітет лісового господарства України / Науково-інформаційний центр. – Науково-технічна інформація. – Випуск № 1. – Січень 2009. – 68 с.
12. *Тольский А. П.* Лесное семеноводство / А. П. Тольский. – Изд. 2-ое. – М., Л.: ГБЛИ. – 1950. – 186 с.
13. *Фирсова М. К.* Методы определения качества семян / М. К. Фирсова. – М.: Изд. сельхоз. литература, 1959. – 351 с.
14. *Шутяев А. М.* Изменчивость семян и сеянцев обыкновенной в географических культурах / А. М. Шутяев, З. С. Ружейникова, О. К. Свиридова // Генетика, селекция, семеноводство и интродукция лесных пород. – Воронеж, 1975. – № 2. – С. 101 – 106.
15. *Яблоков А. С.* Лесосеменное хозяйство / А. С. Яблоков. – М.: Леспром, 1965. – С. 3 – 115.
16. *Scopmeyer C. S.* Seeds of woody plants in the United States Forest Service, U.S. / C. S. Scopmeyer // Agriculture Handbook. – Washington, D.C., 1974. – V. 450. – 883 p.
17. *Tigabu M.* Characterization of Forest Tree Seed Quality with Near Infrared Spectroscopy and Multivariate Analysis [Електронний ресурс] / Mulualem Tigabu: Department of Silviculture. – 2003. – Режим доступу до журн.: <http://www.nsl.fs.fed.us/wpsm/index.html>; http://www.thomashaker.de/data/landwirtschaft_pflanzenproduktion_t.php

Mihajlov P. P.

DYNAMICS OF SCOTS PINE (*PINUS SYLVESTRIS* L.) SEEDS GERMINATION AND GERMINATING CAPACITY IN THE STATE FORESTRY ENTERPRISES OF POLTAVA, SUMY AND KHARKOV REGIONS

The State Zonal Forest Seed Inspection of Kharkov

On the quality indices of the first checks of Scots pine seeds in laboratory of Forest Seed Inspection, research of dynamics of their germination is carried out for period of 1980 – 2004. Seeds are collected by the State Forest Enterprises in a zone of activity of the Kharkov State Zonal Forest Seed Inspection.

К е у w o r d s : *Pinus sylvestris* L., quality of seeds, energy of germination, germinating capacity.

Михайлов П. П.

ДИНАМИКА ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН И ВСХОЖЕСТЬ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ (*PINUS SYLVESTRIS* L.) ПО ГОСУДАРСТВЕННЫМ ПРЕДПРИЯТИЯМ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА ПОЛТАВСКОЙ, СУМСКОЙ И ХАРЬКОВСКОЙ ОБЛАСТЕЙ

Государственная зональная лесосеменная инспекция г. Харькова

На основании показателей качества первых проверок семян сосны обыкновенной в лаборатории лесосеменной инспекции произведено исследование динамики их прорастания за период 1980 – 2004 гг. Семена заготовлены государственными предприятиями лесного хозяйства в зоне деятельности Харьковской ГЗЛИ.

К л ю ч е в ы е с л о в а : сосна обыкновенная, качество семян, энергия прорастания, всхожесть.

E-mail: hdzlni@ukr.net

Одержано редколегією 19.03.2011 р.

УДК 630*26

Г. Б. ГЛАДУН, Ю. Г. ГЛАДУН*
ВИРОЩУВАННЯ ЯЛІВЦЯ ВІРГІНСЬКОГО
НА ТЕМНО-КАШТАНОВИХ ҐРУНТАХ ПРИСИВАШІЯ

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

У сучасних лісомеліоративних системах розвинених країн світу широкого застосування набули інтродуковані деревні й чагарникові породи, які інколи є успішнішими порівняно з місцевими видами. У деяких випадках інтродуценти є незамінними при створенні захисних насаджень у несприятливих лісорослинних умовах і забезпечують ефективний захист прилеглих угідь від дії шкідливих чинників. Вивчення досвіду впровадження інтродукованих порід є важливим, зважаючи на перспективи передання малопродуктивних і деградованих сільськогосподарських земель під залісення. Обґрунтовано можливості й перспективи застосування ялівця віргінського у Степу України у сучасних умовах.

К л ю ч о в і с л о в а : яловець віргінський, Присивашія, динаміка росту, захисне лісорозведення.

Захисне лісорозведення спрямоване на забезпечення сприятливих екологічних умов для землеробства, промислових об'єктів і населених пунктів шляхом зменшення шкодочинності негативних природно-антропогенних явищ. Зазначене можливе за умови використання у захисних насадженнях біологічно стійких, довговічних та ефективних деревних і чагарникових порід, які б утворювали лісостани відповідних просторово-цільових форм і систем у сучасних агроландшафтах.

Питанням застосування ялівця віргінського для полезахисного та протиерозійного лісорозведення приділяли увагу такі вчені, як Г. М. Висоцький [11], Б. І. Логгінов [22], А. Л. Липа [23], О. Г. Каппер [18] та А. Г. Петров [1]. Зокрема, на думку Г. М. Висоцького [12], яловець віргінський є однією з найперспективніших для культури у степах форм деревної рослинності. С. С. П'ятницький [33] зазначає, що у степовій зоні ця порода має велике лісомеліоративне значення внаслідок значної посухостійкості та здатності добре рости на бідних піщаних ґрунтах, крейдюних і кам'янистих відкладах. О. Г. Каппер [18] рекомендує розводити яловець віргінський в Україні, у тому числі Криму, завдяки посухостійкості та доброму виростанню на чорноземних ґрунтах. Б. І. Логгінов [22] дотримується думки, що у зв'язку з низькорослістю ялівця віргінського полезахисні смуги з його участю доцільно створювати на каштанових ґрунтах лише в умовах зрошення; у звичайних же умовах його слід використовувати як дерево другого ярусу у змішаних захисних насадженнях.

Експериментальні дані, отримані А. Є. Вербіним і В. Г. Келебердою [10] свідчать, що яловець віргінський є найперспективнішим серед хвойних порід при створенні захисних насаджень в умовах Донбасу на крейдюно-мергельних ґрунтах.

Проте, незважаючи на такі переваги ялівця віргінського в умовах Сухого Степу, як значна посухостійкість, довговічність, невибагливість до ґрунтів, полезахисні насадження з цієї породи у Південному Степу трапляються нечасто. У "Довіднику з агролісомеліорації" [15] яловець узагалі не розглядається серед порід, рекомендованих для полезахисних лісових смуг.

У фізико-географічному відношенні район досліджень розташований у межах Присивасько-Приазовської низовинної області Причорноморсько-Приазовської Сухостепової провінції Південного Степу [29]. У тектонічному відношенні район досліджень має в основі Причорноморську западину, яка є зануреним південним схилом Східно-Європейської платформи [8]. Кристалічний фундамент платформи складений метаморфічними гірськими породами архейської і протерозойської груп. Вище в розрізі залягають осадові породи палеозойських, мезозойських і кайнозойських відкладень потужністю до 1450 м. Корінну літогенну основу сучасних ландшафтів утворюють верхньопліоценові піщано-глинисті відклади куяльницького ярусу, які залягають на вапняках понтійського ярусу і мають

* © Г. Б. Гладун, Ю. Г. Гладун, 2010

потужність 25 – 50 м. У геоморфологічному відношенні – це морська акумулятивна терасова рівнина, що сформувалася в умовах незначних амплітуд тектонічних коливань при загальній тенденції території до опускання. У гіпсометричному відношенні територія виділяється як одна з найбільш знижених на півдні України і має абсолютні відмітки висот 20 – 25 м.

Рельєф району досліджень є плоский рівнинний, майже відсутні дренажні форми. Своєрідними елементами рельєфу тут є поди просадкового походження глибиною від 0,5 до 5 – 10 м. Є й мілкіші замкнуті зниження (западини, блюдця) площею від декількох гектарів до десятків квадратних метрів глибиною від декількох сантиметрів до 0,5 м [32]. Сучасний рельєф території широко представлений формами антропогенного походження – насипами, каналами, кар'єрами та ін.

Район досліджень, за визначенням багатьох вчених [1, 9, 12 – 14], є одним із найтепліших, найбільш освітлених і посушливих в Україні, з частими посухами, суховіями і пиловими бурями. Клімат території помірно-континентальний з високими літніми температурами повітря, значною тривалістю безморозного і вегетаційного періодів, короткою зимою. Середня температура повітря в липні – 23 – 24°C. Влітку середньодобові температури повітря часто досягають 25 – 30°, а максимальні 38°C, що зумовлено трансформацією мас помірного континентального повітря в антициклонах у тропічне. Середня багаторічна температура січня становить -3,1°C, однак іноді спостерігаються морози до -35°C (1954 р.). Середньорічна багаторічна температура повітря становить 9,6 – 10,8°C [2].

У середньому у Генічеському районі днів з температурою нижче 0°C – 83, понад 5°C – 232, понад 10°C – 184, понад 15°C – 140. Середня тривалість безморозного періоду – 190 днів (з 15 квітня по 23 жовтня). Річна сума температур понад 0°C досягає 3800 – 3900°C; 5°C – 3700 – 3800°C; 10°C – 3300 – 3400°C і понад 15°C – 2760 – 2780°C [1]. Загальна річна кількість тепла, що надходить (сумарна радіація) тут становить 115 ккал/см²; величина поглинутої радіації – 90, а радіаційний баланс – 45,6 ккал/см² [2].

Середня глибина промерзання ґрунту становить 37 см, максимальна відмічена взимку 1953 – 1954 рр. і досягла 120 см при тривалості знаходження мерзлого ґрунту 175 днів.

В умовах посушливого клімату та слабкої дренажності території у районі досліджень сформувалися темно-каштанові й каштанові ґрунти у комплексі із солонцями й солончаками [5, 6]. Сухий Степ є зоною типчаково-ковилової та полиново-типчаково-ковилової рослинності з біомасою 6 – 15 т/га та щорічним опадом 2 – 8 т/га, що пояснює доволі високий вміст органічної речовини у ґрунті. Завдяки значним тепловим ресурсам (середньорічна температура ґрунту на глибині 20 см – 12 – 16°, сума активних температур – до 3600°C (енергетичні витрати на ґрунтоутворення досягають 19 – 22 ккал/см² на рік і є найбільшими на території України [32].

За гідрологічним районуванням район досліджень знаходиться у Причорноморській області надзвичайно низької водності [3, 30]. У цій зоні майже відсутні дренажні форми рельєфу, проте це не значить, що тут немає поверхневого стоку. При інтенсивних опадах у вигляді злив навесні і влітку або при таненні снігового покриву в окремі роки спостерігається добре помітний поверхневий стік у замкнуті западини-поди і блюдця. Цьому сприяє слабка водопроникність ґрунтів, зумовлена їх важким механічним складом і малою структурністю [25].

Перший від поверхні неогеновий водоносний горизонт залягає на глибині 11,5 – 15 м у "шоколадному" лесі, пісках-пливунах і оглеєних суглинках. Загальний напрямок руху підземних вод – на південь, у цьому ж напрямку збільшується мінералізація від 1 до 25 г/л [31]. У подах утворюються купола прісних вод потужністю 8 – 10 м. За хімічним складом води сульфатно-хлоридні, хлоридно-натрієві та магнієві.

Деревна рослинність зони досліджень представлена лише штучно створеними полезахисними лісосмугами, захисними насадженнями вздовж водойм, залізничних і автодоріг, парками, скверами, фруктовими садами і виноградниками. Видовий склад захисних насаджень одноманітний: робінія псевдоакація і гледичія триколючкова займають 67 %,

ясень зелений і клен ясенелистий – 6, дуб звичайний – 11, тополі та верби – 6, інші породи – 10 % загальної площі. Середня висота лісових насаджень 6,6 м, вік 30 років. Полезахисна лісистість зони 1,7 % [19].

О. Л. Бельгард [7] указував, що ріст деревної рослинності у степу ускладнюється географічною невідповідністю лісового угруповання умовам існування.

Г. М. Висоцький [13] для характеристики посушливості клімату запропонував використати відношення річної кількості опадів до річної величини випаровування (коефіцієнт зволоження). Його величина для зони досліджень у середньому становить 0,33 – 0,41, що наближує її до зони пустель, ніж до зони справжніх степів [11], де коефіцієнт зволоження сягає 0,60.

Багаторічними дослідженнями вологості ґрунтів під лісовими насадженнями у зоні темно-каштанових ґрунтів встановлено, що вже з другої половини літа вони висушуються до вологості в'янення і нижчої [12]. Засоленість ґрунтів різко посилює негативний вплив на рослини нестачі вологи.

Вищевказані причини обумовлюють дуже низьку довговічність окремих поколінь деревно-чагарникової рослинності зони досліджень. Кращі з порід, що використовують у захисних насадженнях (дуб, ясень зелений, гледичія, абрикос), тут гинуть уже у 35 – 40-річному віці. Довговічність робінії звичайної в чистих деревостанах без чагарників ледь сягає 20 – 25 років [26]. Тому дослідження вікових насаджень ялівця дадуть змогу визначити перспективи його широкого застосування у регіоні.

Завданням досліджень було вивчення сучасного стану ялівця віргінського та доцільності його вирощування в умовах Південного Степу у насадженнях різного цільового призначення. Об'єктом основних дослідних робіт було 105-річне алейне насадження ялівця віргінського площею 2,0 га, розташоване у Генічеському районі Херсонської області. Головна алея протяжністю 150 м розташована із заходу на схід і налічує 208 дерев, з яких 204 – живих. Складається із двох рядів при ширині міжряддя 5 м, відстань між деревами в ряду від 0,5 до 1,5 – 3,0 м у місцях вирубування дерев. Три бокові алеї спрямовані на південь від головної з інтервалом у 25,0 м при ширині міжрядь 4,7 – 5,0 м. Західна з них завдовжки 21,0 м найбільшою мірою потерпіла від рубок; центральна має довжину 25 м, східна – 61 м. Бокові алеї налічують 145 дерев, із яких живих – 129. Передбачалося вивчення сучасного стану насаджень ялівця віргінського, а саме розміщення, кількості, висоти, діаметра, стану, збереженості дерев. Таксацію насаджень, відбір та аналіз модельного дерева здійснювали за загальноприйнятими методиками [4]. Дослідницькі матеріали оброблено методами варіаційної статистики за Б. А. Доспеховим [16] з використанням програм Excel.

Детальну ботанічну характеристику ялівця віргінського наводить О. Г. Каппер [18]. Яловець віргінський (*Juniperus virginiana* L.) належить до родини кипарисових (Cupressaceae). Його природний ареал знаходиться у східній частині Північної Америки від Мексиканської затоки до 50° пн. ш., за винятком прерій.

Дводомні, іноді однодомні рослини. Цвітіння у квітні-травні. Чоловічі колоски численні, містяться на верхівках коротких гілочок крони, продовгувато-яйцеподібної форми, жовто-бурі, завдовжки 3 – 4 мм. Жіночі квіти маленькі, короткостебельні, стоячі.

Шишкоягоди сферичні, 5 – 7 мм у діаметрі, темно фіолетового кольору із сизим восковим нальотом. Дозрівають на другий рік після цвітіння, восени (за С. С. П'ятницьким, у рік цвітіння). Насіння тупокутне, із м'якою шкіркою, блискуче. За дослідженнями С. С. П'ятницького [33], у кожній шишкоягоді від однієї до трьох насінин, у кілограмі їх міститься до 90 – 120 тисяч штук.

Сходи дуже ніжні, з двома сім'ядолями завдовжки близько 15 мм і завширшки 1 мм; з'являються на другий рік після висівання [18].

У Європу яловець віргінський завезений Дж. Традескантом і вирощується з 1664 р., на Україні інтродукований з 1811 р. і поширився у степовій і лісостеповій зонах [19 – 21]. Світлолюбний, непогано росте на різноманітних ґрунтах, достатньо морозостійкий. Деревина

дуже цінна, має червонувате ядро, високу міцність, приємний запах, легко обробляється, чудово полірується. Використовується у виробництві кращих сортів олівців, меблів. С. С. П'ятницький [33] та Б. І. Логгінов [22] зазначають, що при вирощуванні у посушливих умовах Степу деревина ялівця стає надто сучкуватою, непридатною для виробництва олівців, хоч й цінною для токарних виробів, негниючих стовпів.

Росте повільно, досягаючи на батьківщині 12 – 15 м висоти, а у Східному Техасі та Північній Флориді 24 – 30 м при діаметрі 1,5 м [18]. У Західній Європі є дерева 120-річного віку висотою 20 – 25 м, діаметром до 50 см. За дослідженнями О. Г. Каппера [18], хід росту ялівця у штаті Алабама характеризується такими показниками:

Вік	4	6	20	30	40	50	60	80	100	150	200
Висота, м	0,4	1,5	6	9	11,1	13,5	15	18	19,5	22,8	26,0

В Україні яловець віргінський найкраще росте на опідзолених чорноземах Лісостепу. У посушливих умовах Степу він характеризується повільним ростом, особливо у перші роки, і, незважаючи на довговічність, не досягає значної висоти. Так, за даними Б. І. Логгінова [22], 85-річне насадження ялівця на суглинистих ґрунтах Старобердянської ділянки мало висоту 8,5 м і середній діаметр стовбурів 18 см. Найстаріше 100-річне дерево ялівця віргінського у дещо кращих лісорослинних умовах у Вознесенському районі Миколаївської області досягло, за визначенням В. І. Добровольського, висоти 15 м і діаметра на висоті грудей 43 см. Одне з таких насаджень під Мелітополем у 55-річному віці при середній висоті 9 м мало середній діаметр 16 см [23, 24].

Закономірності розподілу дерев ялівця віргінського за діаметром визначали шляхом обміру діаметрів усіх живих дерев (рис. 1).

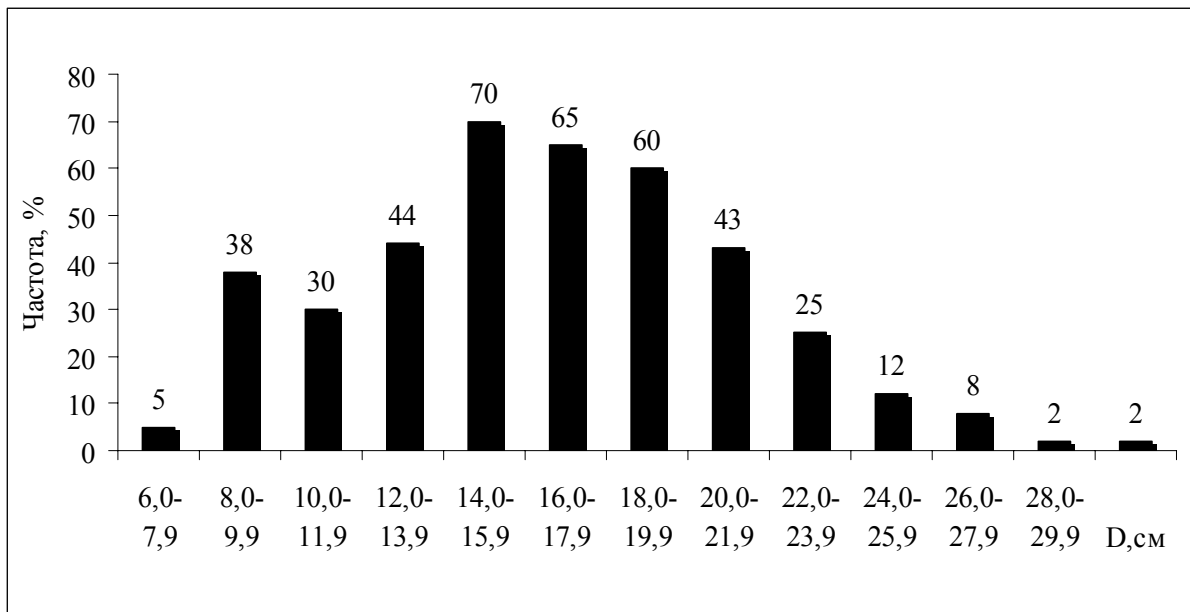


Рис. 1 – Розподіл дерев ялівця віргінського за ступенями товщини

За результатами вивчення модельних дерев встановлено закономірності росту ялівця віргінського за діаметром (рис. 2).

Закономірності зміни висоти дерев у насадженнях вивчали на основі вимірів висоти дерев на 10 ділянках (усього 100 дерев, або 25 % від загальної кількості) (рис. 3, 4). На цих же ділянках визначали форми мікрорельєфу.

Середні прирости модельного дерева за висотою досягли максимуму у віці 5 років, сягаючи 0,26 м, що, очевидно, пов'язане з поливом рослин у перші роки життя. З 15-річного віку приріст стабільно знижується, досягаючи у 40 – 50-річному віці мінімального значення – 0,04 м. З 65-річного віку відмічається хвилеподібне коливання приросту за висотою в межах 0,04 – 0,1 м.

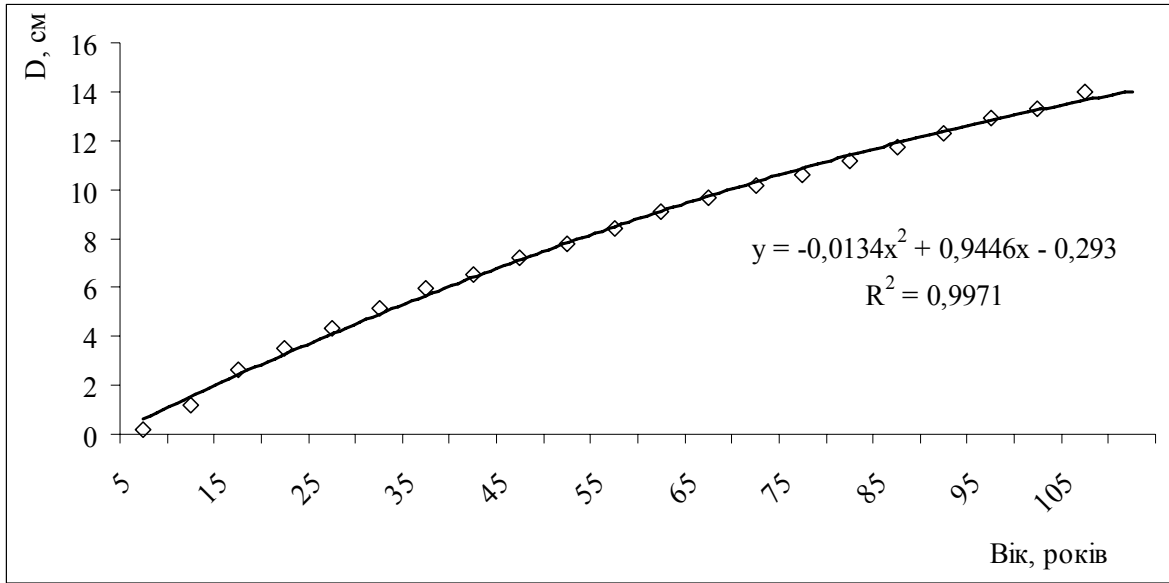


Рис. 2 – Закономірності росту за діаметром середнього модельного дерева ялівця в алейному насадженні (суцільна лінія – апроксимація)

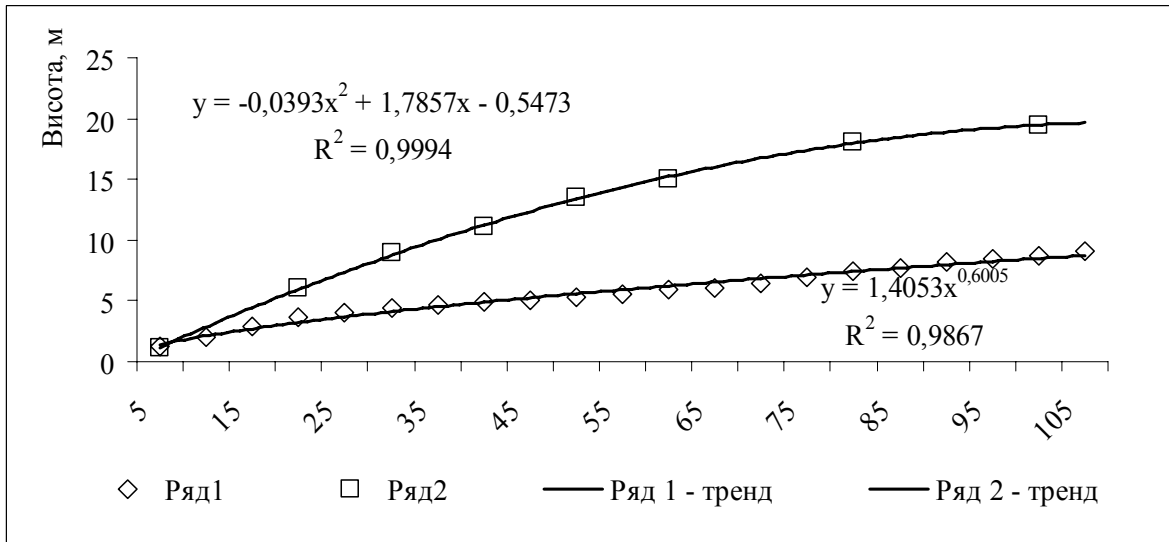


Рис. 3 – Порівняння ходу росту ялівця за висотою (Ряд 1 – наші дані; Ряд 2 – за О. Г. Каппером у штаті Алабама [18])

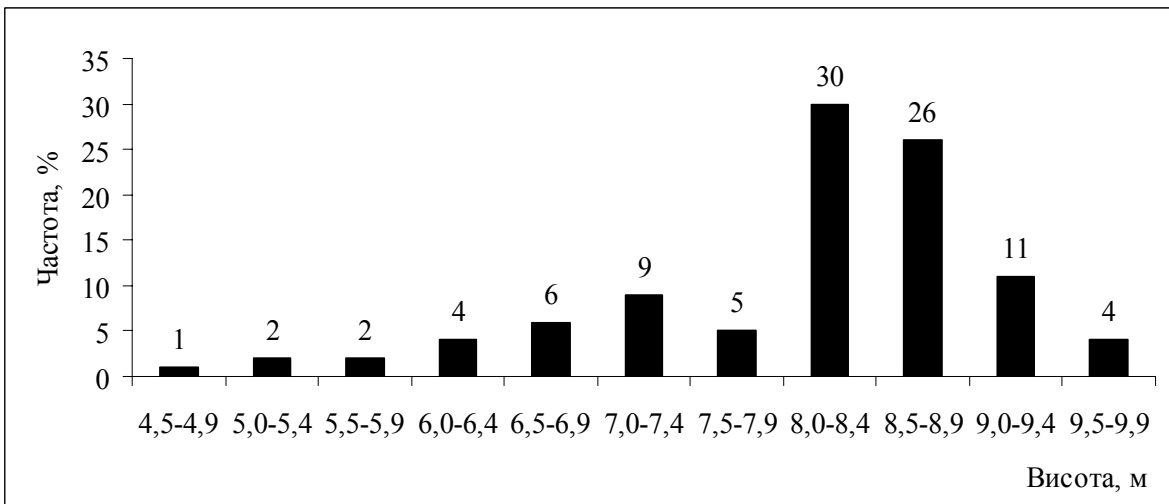


Рис. 4 – Розподіл дерев ялівця віргінського за ступенями висоти

Середня висота насаджень за даними вимірів 100 дерев на 10 опорних ділянках становить 8,07 м при стандартному відхиленні 1,05 м. Мінливість висоти дерев у насадженні характеризується значним коефіцієнтом варіації – 13,01 %. Найбільша висота дерев (9,6 м) на 19 % вища, а найменша (4,5 м) – на 44 % нижча за середню. Абсолютна похибка вибіркової середньої становить 0,105 м і пов'язана з перенесенням результатів, отриманих при вивченні вибірки, на всю сукупність дерев. Відносна похибка для вимірів висоти становила 1,30 % при довірчому інтервалі (7,87 – 8,27).

Яловець віргінський використовували у полезахисному лісорозведенні на темно-каштанових солонцюватих ґрунтах у кінці тридцятих років, коли в УкрНДЦЛГА було започатковано програму інтродукції у степу [27, 28, 34]. У 1938 р. на землях теперішнього ВАТ "Новомирське" було створено ділянку смуги довжиною 600 м із 7-ми рядів ялівця. Дворічні сіянці висаджували механізовано з розміщенням 1,5 × 1,0 м. У довоєнний період за насадженням проводили ретельний догляд. У воєнні роки деревостан був практично весь зрубаний на паливо, і нині збереглося лише 10 % насінних стовбурів. Основна маса існуючих дерев є нижніми гілками материнських, які укоренилися після занесення дрібноземом під час пилових бур. Висота наносів дрібноземному сягає 1 м. Нині на 1 га насадження нараховується 6500 стовбурів середньою висотою 7,3 м та діаметром 14,1 см. При значній диференціації за діаметром висота дерев відрізняється мало. Утворився дуже густий одноярусний деревостан без ознак всихання.

Ще одним прикладом успішного використання ялівця віргінського у захисному лісорозведенні є 3-рядна полезахисна смуга № 10 колишнього Присиваського ДГ довжиною 1200 м. Приблизно половина смуги розташована у неглибокому (20 – 30 см) блюдці з лучно-темнокаштановими ґрунтами, інша частина – на типових темно-каштанових залишково-солонцюватих ґрунтах. Західний ряд насадження було створено у 1958 році на відстані 3,5 м від гледичієво-ясеневої алеї. Між розміщеною через 2,0 м у ряду софорою японською введено по два садивних місця ялівця, віддалених від софори на 0,5 та між собою на 1,0 м. У інші ряди вводили ясен зелений, робінію звичайну та новомексиканську, каштан кінський, липу та ін.

Нині збереженість ялівця становить 35 % на темно-каштанових і 41 % на лучних ґрунтах. Розміри його дерев доволі значні, особливо у кращих ґрунтових умовах, де у середньому висота сягає 7,2 м і діаметр 11,6 см. Варіювання висот значне (43,6 %), що пояснюється потраплянням частини дерев під крони софори, де яловець утворює другий ярус. Там же, де софора у ранньому віці випала із складу, яловець отримав можливість більш вільного росту. Тут його висота нерідко сягає 9,0 м, а найбільше дерево має 10,8 м висоти та 14,7 см у діаметрі.

Важливе значення може мати яловець і в озелененні населених пунктів. Його насадження довговічні, естетично привабливі, залишаються зеленими протягом усього року, добре очищають повітря не тільки від бруду, а й від шкідливих мікроорганізмів, оскільки виділяють у повітря багато фітонцидів. Відомо, що за один літній день 1 га ялівцевих насаджень виділяє в повітря 30 кг летких іонів, що у 6 разів перевищує виділення цих речовин сосною і у 15 разів – листяними рослинами. Підраховано, що такої кількості бактерицидних речовин вистачило б для дезінфекції всіх сміттєзвалищ великого міста [17, 28, 35]. Яскравим прикладом використання ялівця віргінського у рекреаційних насадженнях є територія колишнього Присиваського ДГ Генічеського району, де у 1977 році з ініціативи директора М. М. Милосердова було посаджено близько 400 3-річних саджанців. Їх приживлюваність становила 92, а збережувальність у кінці першої вегетації – 84 %. Поливи проводили лише у перші два роки життя. У віці 24 роки дерева ялівця у середньому мають висоту 7,4 м, діаметр 13,8 см, крони 4 × 4 м. Вони здорові і добре ростуть на відкритих місцях і в умовах слабого затінення деревами листяних порід. При деякому додатковому зволоженні (обабіч доріг із твердим покриттям) висота дерев на 0,5 м і діаметр на 1,5 см більші, ніж без нього.

Висновки. Яловець віргінський за довговічністю перевершує усі відомі породи, які використовуються у захисних насадженнях Степу України, й заслуговує на ширше використання в рекреаційному та меліоративному степовому лісорозведенні. У зв'язку з високими фітонцидністю та декоративністю насадження з ялівця є бажаною складовою рекреаційних деревостанів. Його довговічність, висока естетична привабливість і відносна невибагливість можуть успішно бути використані при озелененні фермерських господарств, садиб і культурних осередків сільських населених пунктів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Агролесомелиорация / А. Г. Петров. – М.-Л.: Сельхозгиз, 1933. – 296 с.
2. Агроклиматичний справочник по Херсонской области. – Л.: Гидрометеоздат, 1958. – 90 с.
3. Агроклиматичний довідник агронома. – К.: Урожай, 1984 – 159 с.
4. *Анучин Н. П.* Лесная таксация / Н. П. Анучин. – М.: Лесн. пром-сть, 1977. – 512 с.
5. Атлас почв Украинской ССР. – К.: Урожай, 1979. – 159 с.
6. *Афанасьев Т. В.* Почвы СССР / Т. В. Афанасьев, В. И. Василенко, Т. В. Теришина. – М.: Мысль, 1979. – 380 с.
7. *Бельгард А. Л.* Степное лесоведение / А. Л. Бельгард. – М.: Лесн. пром-сть, 1971. – 336 с.
8. *Бондарчук В. Г.* Геология Украины / В. Г. Бондарчук. – К.: Вид. АН УРСР, 1949. – 241 с.
9. *Бучинский И. Е.* Климат Украины / И. Е. Бучинский. – Л.: ГИМИЗ, 1960. – 129 с.
10. *Вербін А. Є.* Хвойні породи в захисних лісових насадженнях у Донбасі / А. Є. Вербін, В. Г. Келеберда // Лісівництво і агролісомеліорація. – К.: Урожай, – 1995. – С. 48 – 51.
11. *Высоцкий Г. Н.* Защитное лесоразведение / Г. Н. Высоцкий. Избранные труды. – К.: Наук. думка, 1983. – 208 с.
12. *Высоцкий Г. Н.* Избранные сочинения / Г. Н. Высоцкий. – М.: Изд. АН СССР, 1962. – Т. 1. – 497 с.
13. *Высоцкий Г. Н.* О выборе наиболее подходящих для культуры в степях форм древесной растительности / Г. Н. Высоцкий. – М.-Л.: Гослесбумиздат, 1949. – 16 с.
14. Геоботаничне районування Української РСР. – К.: Наук. думка, 1977. – 303 с.
15. Довідник з агролісомеліорації / П. С. Пастернак, В. І. Коптев, О. М. Недашківський та ін./ За ред. П. С. Пастернака. – К.: Урожай, 1988. – 288 с.
16. *Доспехов Б. А.* Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Колос, 1979 – 416 с.
17. *Заверуха Б. В.* У світі рослин / Б. В. Заверуха. – К.: Урожай, 1980, – 168 с.
18. *Каппер О. Г.* Хвойные породы / О. Г. Каппер. – М.-Л.: Гослесбумиздат, 1954. – 303 с.
19. *Карасев Г. М.* Лесные полосы в зоне южной степи УССР / Г. М. Карасев, М. Г. Курдюк // Лесн. хоз-во. – 1977. – № 7. – С. 45 – 46.
20. *Кохно Н. А.* Теоретические основы и опыт интродукции древесных растений в Украине / Н. А. Кохно, А. М. Курдюк. – К.: Наук. думка, 1994. – 187 с.
21. *Кузнецов С. И.* Основы интродукции и культуры хвойных Древнего Средиземноморья на Украине и в других районах юга СССР / С. И. Кузнецов. – К.: Наук. думка, 1984. – 124 с.
22. *Логгинов Б. И.* Основы полезащитного лесоразведения / Б. И. Логгинов. – К.: Изд. Укр.Акад. с.-х. наук, 1961. – 350 с.
23. *Лыпа А. Л.* Озеленение населенных мест / А. Л. Лыпа. – К.: Изд. Акад. архитектуры УССР, 1952. – 743 с.
24. *Милосердов М. М.* Эффективность полезащитных лесовых смуг / М. М. Милосердов. – К.: Урожай, 1971. – 180 с.
25. *Можейко А. М.* О режиме грунтовых вод и солей сухих степей Припять в условиях орошения / А. М. Можейко, Т. К. Воротник // Научные труды УНИИПА. – К.: Изд. УАСХН, 1961. – Т. V. – С. 41 – 47.
26. *Можейко Г. А.* Долговечность древесных пород в защитных насаждениях сухой степи УССР / Г. А. Можейко // Лесоведение. – 1980. – № 6. – С. 66 – 73.
27. *Олейник Г. Л.* Испытание новых пород для полезащитного лесоразведения на темнокаштановых почвах Украинской ССР / Г. Л. Олейник // Труды по агролесомелиорации. – К.: Госсельхозиздат, 1952. – С. 16 – 27.
28. *Пономаренко В. О.* Використання роду *Juniperus* L. у старовинних парках Лісостепу / В. О. Пономаренко // Вісті біосферного заповідника "Асканія-Нова". – 2004. – Том 6. – С. 59 – 62.
29. *Попов В. П.* Схема агрокліматичного районування Української РСР / В. П. Попов. – К.: КДУ, 1958. – 47 с.
30. *Попов В. П.* Физико-географическое районирование Украинской ССР / В. П. Попов, А. М. Маринич, А. И. Ланько. – К.: Изд. КГУ, 1968. – 684 с.
31. Природа Украинской ССР. Почвы. / Н. Б. Вернандер, И. Н. Гоголев, Д. И. Ковалишин и др. / Под ред. Н. Б. Вернандера и Д. А. Тютюнника. – К.: Наук. думка, 1986. – 218 с.

32. Природа Херсонської області. Фізико-географічний нарис (Відп. ред. М. Ф. Бойко). – К.: Фітосоціоцентр, 1998. – 120 с.

33. Пятницкий С. С. Курс дендрологии / С. С. Пятницкий. – Х.: Изд. Харьк. унив., 1960. – 422 с.

34. Собеневский К. Э. Результаты испытания новых древесных пород в условиях южных черноземов Владимирской агролесомелиоративной опытной станции / К. Э. Собеневский //Труды по агролесомелиорации. – К.: Госсельхозиздат, 1952. – С. 6 – 15.

35. Терлецький В. К. Дивовижне в світі рослин / В. К. Терлецький. – К.: Урожай, 1990. – 208 с.

Gladun G. B., Gladun Yu. G.

GROWING OF *JUNIPERUS VIRGINIANA* IN THE DARK CHESTNUT SOILS OF PRISIVASHSHYA

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

Introduced tree and shrub species often are more successful comparing to local species in the modern afforestation systems of developed countries of the world. In some cases introduced species are irreplaceable at creation of protective stands at difficult site conditions, and therefore provide the effective protection of adjacent lands from influence of harmful factors. Investigation of experience of use of introduced species is important, taking into account the prospects of transferring unproductive and degraded agricultural lands for afforestation. Possibility and prospects of use *Juniperus virginiana* in protective stands of the Steppe of Ukraine is grounded.

К e y w o r d s : *Juniperus virginiana*, Prisivashsh'ya, dynamics of growth, protective afforestation

Гладун Г. Б., Гладун Ю. Г.

ВЫРАЩИВАНИЕ МОЖЖЕВЕЛЬНИКА ВИРГИНСКОГО НА ТЕМНО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВАХ ПРИСИВАШЬЯ

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

В современных лесомелиоративных системах развитых стран мира широкое распространение получили интродуцированные древесные и кустарниковые породы, которые порой являются более успешными в сравнении с местными видами. В некоторых случаях интродуценты являются незаменимыми при создании защитных насаждений в тяжелых условиях местопроизрастания и обеспечивают эффективную защиту прилегающих угодий от действия вредоносных факторов. Поэтому изучение опыта внедрения интродуцированных пород является важным, учитывая перспективы передачи малопродуктивных и деградированных сельскохозяйственных земель под облесение. Обоснованы возможности и перспективы применения можжевельника виргинского в защитных насаждениях Степи Украины.

К л ю ч е в ы е с л о в а : можжевельник виргинский, Присивашье, динамика роста, защитное лесоразведение.

E-mail: gladun@uriffm.org.ua

Одержано редколегією 19.03.2010 р.

УДК 630*38:631.6

В. М. ХРИК¹, В. Ю. ЮХНОВСЬКИЙ² *
МОНІТОРИНГ ЛІСІВ КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

1. Білоцерківський Національний аграрний університет

2. Національний університет біоресурсів і природокористування України

Охарактеризовано стан лісових насаджень Київської області за даними моніторингу лісів I рівня. Проаналізовано основні причини дефоліації крон деревних порід.

Ключові слова: моніторинг, санітарний стан насаджень, облікові дерева, дефоліація, сосна звичайна, дуб звичайний.

Моніторинг довкілля – це система спостережень, збирання, оброблення, передавання, збереження та аналізу інформації про стан довкілля, прогнозування його змін і розроблення науково-обґрунтованих рекомендацій для прийняття рішень про запобігання негативним змінам стану довкілля та дотримання вимог екологічної безпеки [2, 3]. Державні виконавчі органи України керуються Положенням про державний моніторинг навколишнього природного середовища [5].

Відповідно до Концепції реформування та розвитку лісового господарства, затвердженої розпорядженням Кабінету Міністрів України від 18.04.2006 р. за №208-р, для підвищення ефективності управління лісовим господарством необхідно забезпечити проведення моніторингу лісів, впроваджувати інформаційні технології та поліпшувати систему інформаційного забезпечення галузі шляхом удосконалення лісовпорядкування, проведення інвентаризації та моніторингу лісів на основі ГІС-технологій.

Моніторинг лісів в Україні здійснюється лабораторією моніторингу і сертифікації лісів УкрНДІЛГА [1]. Систему моніторингу здоров'я лісів (Forest Health Monitoring) почали впроваджувати лише з 1995 р. [1]. На початку 2000 р. у лісах України закладено 257 пунктів моніторингу, які охоплювали близько 70 % лісів країни (один пункт моніторингу репрезентує близько 25 тис. га лісу).

Метою дослідження було оцінювання даних моніторингу лісів як джерела оперативної інформації про їх стан у Київській області.

Проведення обліків і спостережень регламентується методичними рекомендаціями з моніторингу лісів України I рівня [3, 4]. Додатковою інформацією для аналізу є відомості про обсяги забруднення атмосферного повітря, метеорологічні дані, звітні матеріали лісогосподарських підприємств і санітарні огляди лісового фонду. Облік і спостереження ведуться з 2002 р. на ділянках моніторингу, закладених ВО "Укрдержліспроєкт", тобто упродовж 9 років. Існуюча в Київській області мережа пунктів моніторингу, кожен з яких включає 24 облікових дерева, належить до системи моніторингу екстенсивного рівня і призначена для отримання інформації про часову й просторову динаміку стану лісів та визначення території, на якій відбуваються суттєві його зміни. З цією метою, на кожній з ділянок щорічно визначаються з певним рівнем достовірності параметри, які є індикаторами стану лісових насаджень, і ступінь відхилення їх значень від норми.

На ділянках моніторингу були обстежені дерева сосни звичайної, дуба звичайного, дуба червоного, ясена звичайного, ясена зеленого, клена гостролистого, клена польового, береста, в'яза граболистого, граба звичайного, липи дрібнолистої, берези повислої та черешні.

У табл. 1 наведено розподіл облікових дерев на ділянках моніторингу I рівня за класами дефоліації крон за даними, одержаними у 2008 і 2010 рр. Про стабільність стану лісових насаджень свідчить низька частка дерев із середньою дефоліацією верхньої третини крон (5,6 – 8,1 %), решти крони (12,5 – 14,8 %). Аналіз даних табл. 1 свідчить, що у лісових насадженнях переважають дерева з відсутньою (66,5 – 73,1 %) та слабкою (21,3 – 25,2 %) дефоліацією у верхній третині крони; відсутньою (10,7 – 14,8 %) та середньою (12,5 –

* © В. М. Хрик, В. Ю. Юхновський, 2010

ЛІСІВНИЦТВО І АГРОЛІСОМЕЛІОРАЦІЯ

Харків: УкрНДЛГА, 2010. – Вип. 117

14,8 %) дефоліацією решти крони. У 2010 році відбулося певне погіршення стану насаджень, зокрема дуба звичайного, граба звичайного та липи серцелистої порівняно з 2008 р. Так, частка облікових дерев дуба звичайного із середньою дефоліацією верхньої третини крони зросла від 4,8 до 8,7 %, а крони загалом – з 16,3 до 18,8 %; граба звичайного із середньою дефоліацією верхньої третини крони – від 3,4 до 6,9 %, крони загалом – від 1,7 до 5,2 %; липи дрібнолистої – від 31,3 до 43,8 % та від 31,3 до 50 % відповідно.

Таблиця 1

Розподіл облікових дерев на ділянках моніторингу першого рівня за класами дефоліації крон

Деревна порода	Номер ділянки	Кількість облікових дерев, шт.		Класи дефоліації (чисельник – верхня третина крони, знаменник – решти крони), шт. дерев							
				відсутня (0 – 10 %)		слабка (11 – 25 %)		середня (26 – 60 %)		сильна (61 – 99 %)	
		Рік проведення моніторингу									
		2008	2010	2008	2010	2008	2010	2008	2010	2008	2010
Сосна звичайна	4845001	23/23	23/23	23/2	22/1	-/21	1/22	-	-	-	-
Дуб звичайний	45701301										
	45701001										
	47070401										
	48461001										
	47071601										
	44342101										
	44342401	208/	208/	146/	131/	52/	59/	10/	18/	-	-
	45701201	208	208	23	14	151	155	34	39		
	48441301										
	45702501										
48082101											
49831101											
48452001											
48462101											
Дуб червоний	45702401	24/24	24/24	21/5	20/5	3/19	4/19	-	-	-	-
Ясен звичайний	45702501										
	47071601										
	44342401	84/84	84/84	77/21	76/17	4/53	5/56	3/10	3/11	-	-
	45701201										
	45702601										
47083201											
Ясен зелений	48452001	1/1	1/1	-	-	-	-	1/1	-	-	1/1
Клен гостролистий	47083201										
	44342101	8/8	8/8	8/5	7/5	-/3	1/3	-	-	-	-
	45702501										
Клен польовий	47083201	1/1	1/1	1/1	1/1	-	-	-	-	-	-
Берест	47071601	3/3	3/3	1/-	-	2/3	3/3	-	-	-	-
	47070401										
В'яз граболистий	47070401	4/4	4/4	1/-	-	1/2	2/2	2/2	2/2	-	-
Граб звичайний	48461001										
	45701201	58/58	58/58	33/6	28/3	23/51	26/52	2/1	4/3	-	-
	45702601										
	44342401										
Липа серцелиста	47083201										
	48452001	16/16	16/16	4/1	2/-	7/10	7/8	5/5	7/8	-	-
	44342401										
	47071601										
Береза повисла	48450001	1/1	1/1	-	-	-	-	1/1	1/1	-	-
Черешня	44342401	1/1	1/1	1/-	-	-/1	1/1	-	-	-	-
Разом	шт.	432/432	432/432	316/64	287/46	92/314	109/321	24/54	35/64	-	1/1
	%	100/100	100/100	73,1/14,8	66,5/10,7	21,3/72,7	25,2/74,3	5,6/12,5	8,1/14,8	-	0,2/0,2

ЛІСІВНИЦТВО І АГРОЛІСОМЕЛІОРАЦІЯ

Харків: УкрНДЛГА, 2010. – Вип. 117

У 2010 р. розширився діапазон змін дефоліації дуба звичайного (61 – 80%). У граба звичайного та липи дрібнолистої зміни дефоліації становили 31 – 50 % (табл. 2). Середня зважена дефоліація цих порід зросла з 18,0 до 18,1 %, з 17,1 до 18,2 % та з 20,3 до 27,5 % відповідно.

Таблиця 2

Розподіл облікових дерев за 10 % класами дефоліації крон загалом, шт.

Порода	Рік	Класи дефоліації крон (%)										Разом	Середня зважена дефоліація, %
		0–10	11–20	21–30	31–40	41–50	51–60	61–70	71–80	81–90			
Сосна звичайна	2008	7	16	–	–	–	–	–	–	–	–	23	12,0
	2010	5	17	1	–	–	–	–	–	–	–	23	12,0
Дуб звичайний	2008	18	133	46	7	3	1	1	–	–	–	208	18,0
	2010	15	123	56	9	3	1	–	1	–	–	208	18,1
Дуб червоний	2008	5	19	–	–	–	–	–	–	–	–	24	12,9
	2010	4	19	1	–	–	–	–	–	–	–	24	13,7
Ясен звичайний	2008	19	56	5	3	–	1	–	–	–	–	84	14,5
	2010	17	5	8	3	1	–	1	–	–	–	84	15,6
Ясен зелений	2008	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	1	55,0
	2010	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	1	65,0
Клен гостролистий	2008	4	4	–	–	–	–	–	–	–	–	8	10,0
	2010	3	3	2	–	–	–	–	–	–	–	8	13,1
Клен польовий	2008	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	1	15,0
	2010	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	1	15,0
Берест	2008	–	3	–	–	–	–	–	–	–	–	3	15,0
	2010	–	1	2	–	–	–	–	–	–	–	3	21,7
В'яз граболистий	2008	–	1	1	2	–	–	–	–	–	–	4	27,5
	2010	–	1	1	2	–	–	–	–	–	–	4	27,5
Граб звичайний	2008	6	36	14	2	–	–	–	–	–	–	58	17,1
	2010	3	35	15	4	1	–	–	–	–	–	58	18,2
Липа серцелиста	2008	1	4	6	5	–	–	–	–	–	–	16	20,3
	2010	–	3	7	5	1	–	–	–	–	–	16	27,5
Береза повисла	2008	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	1	45,0
	2010	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	1	45,0
Черешня	2008	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	1	15,0
	2010	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	1	15,0
Всього	2008	60	274	72	19	3	3	1	–	–	–	432	–
	2010	47	258	93	23	7	1	2	1	–	–	432	–

На більшості порід дефоліація крон була незначною. Тому у табл. 3 наведено розподіл за причинами дефоліації лише п'яти порід.

Таблиця 3

Розподіл облікових дерев за причинами ушкодження (2008 рік)

Вид ушкодження	Кількість ушкоджених дерев, шт.					Разом	
	сосна звичайна	дуб звичайний	ясен звичайний	граб звичайний	липа дрібнолиста	шт.	%
Ентомопошкодження	–	181	–	32	5	218	46,2
Фітозахворювання хвої, листя	–	178	–	–	–	178	37,7
Плодові тіла дереворуйнівних грибів	–	14	1	–	–	15	3,2
Рак	–	35	15	–	–	50	10,6
Морозобоїна, пошкодження блискавкою	–	1	1	–	–	2	0,4
Всихання верхівки	1	3	–	–	1	5	1,1
Відкриті рани	–	3	1	–	–	4	0,8
Разом	1	415	18	32	6	472	100

Причиною різкого погіршення стану ясена звичайного був розвиток бактеріального раку. Наслідком цього є зниження частки дерев із слабкою дефоліацією у верхній третині крони з 6 % у 2008 р. до 4,8 % у 2010 р., а решти крони з 66,7 до 63,1 %. Причинами суховерхівковості дуба звичайного було ураження несправжнім дубовим трутовиком і поперечним раком, а липи серцелистої – пошкодження липовим кліщем (31,3 %).

Основними причинами дефоліації крон дуба звичайного є: пошкодження комахами, зокрема п'ядунами, зеленою дубовою листовійкою, золотогоздом (181 випадків); ураження листя борошністою рососою – 178 випадків; ураження несправжнім дубовим трутовиком – 14; поперечний рак дуба – 35; морозобоїни – 2; всихання верхівки – 3; відкриті рани – 3.

Таким чином, моніторинг лісу дає чітку уяву про стан лісових насаджень Київської області у динаміці, дає змогу своєчасно виявляти осередки шкідників і хвороб.

Висновок. Лісовий моніторинг першого рівня, який ведеться у Київській області дає змогу оперативно отримати високоякісні первинні дані про екологічний стан лісових насаджень, прогнозувати його зміни з метою забезпечення інформаційно-аналітичної підтримки прийняття рішень щодо сталого управління лісами; виявляти основні причини його погіршення та сприяти своєчасному впровадженню заходів щодо оздоровлення лісових ценозів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Букша И. Ф. Состояние и перспективы развития лесного мониторинга в Украине / И. Ф. Букша // Мониторинг леса: методология и перспектива. – Каунас: Гирионис, 1997. – С. 71 – 73.
2. Волошин І. М. Ландшафтно-екологічні основи моніторингу / І. М. Волошин. – Львів: Простір М, 1988. – 356 с.
3. Інструкція з впорядкування лісового фонду України. – Держкомлісгосп України, Українське державне проектне лісовпорядне виробниче об'єднання. – Ірпінь, 2006. – 74 с.
4. Методичні рекомендації з ведення моніторингу лісів України I рівня. – Х.: УкрНДЦЛГА, 2008 – 47 с.
5. Положення про державний моніторинг навколишнього природного середовища. Затверджено постановою КМ України 23 вересня 1993 р. № 785 // Зібрання постанов уряду України. – К.: Україна, 1994. – № 2. – С. 61 – 69.

Khryk V. M.¹, Yukhnovsky V. Ju.²

MONITORING OF FORESTS OF KYIV REGION

1. Bila Tserkva National Agrarian University

2. National University of life and environmental sciences of Ukraine

Condition of stands in Kyiv region have been assessed after results of Level I forest monitoring. The main causes of defoliation of crowns of different tree species have been analyzed.

Key words: monitoring, sanitary condition of stands, sample trees, defoliation, *Pinus sylvestris* L., *Quercus robur* L.

Хрик В. М.¹, Юхновский В. Ю.²

МОНИТОРИНГ ЛЕСОВ КИЕВСКОЙ ОБЛАСТИ

1. Белоцерковский Национальный аграрный университет

2. Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины

Охарактеризовано состояние лесных насаждений Киевской области по данным мониторинга I уровня. Проанализированы основные причины дефолиации крон древесных пород.

Ключевые слова: мониторинг, санитарное состояние насаждений, учетные деревья, дефолиация, сосна обыкновенная, дуб обыкновенный.

E-mail: yukhnov@ukr.net

Одержано редколегією 19.03.2010 р.

УДК 630*116.64

О. О. НЕОНЕТА *

**СЕЗОННІ ОСОБЛИВОСТІ ЕФЕКТИВНОСТІ ЛІСОВИХ СМУГ
У СТЕПОВОМУ КРИМУ**

Кримська гірсько-лісова науково-дослідна станція УкрНДЦЛГА

Наведено результати впливу лісової смуги трьохрядної лісосмуги гледичії трьохколючкової (*Gleditschia triacanthos* L.) продувної конструкції віком 50 років на швидкість вітру в різні сезони року та врожай сільськогосподарських культур у степовій частині Криму.

К л ю ч о в і с л о в а : полезахисні лісові смуги, степ, швидкість вітру, врожай.

У ХХ сторіччі за рахунок різкого зростання антропогенного навантаження на біосферу відбулося глобальне погіршення екологічної ситуації, що призвело до аридизації та запустелювання територій, деградації й руйнування ґрунтів, потепління клімату. Порушилися різноманіття у природі, здатність агросфери до саморегуляції й природного відновлення родючості ґрунтів [1, 6]

Відомо [3 – 5], що за наявності лісосмуги зменшується швидкість вітру, що позитивно відбивається на розвитку сільськогосподарських культур. Ефективність лісових смуг визначається переважно горизонтальною протяжністю вітрової тіні [2, 8, 10, 11]. Швидкість вітру в окремих точках вітрової тіні різна: ближче до смуги вона найменша, а чим далі від неї, тим вона більша. Зоною ефективного впливу лісових смуг вважають простір, де швидкість вітру зменшується на 10 – 20 % порівняно з відкритим місцем.

Полезахисні лісові смуги, знижуючи швидкість вітру у приземному шарі повітря, захищають сніг від здування з полів у балки, яри та інші понижені місця. На міжсмугових полях товщина снігового покриву завжди більша, ніж на відкритих. Завдяки цьому озимі посіви краще перезимовують, ґрунт промерзає на меншу глибину, навесні швидко відтає і краще вбирає вологу. Під час хуртовини лісові смуги різних конструкцій по-різному впливають на розподіл снігу на полях. Найкращим чином розподіляється сніг на полях, що захищаються смугами продувної конструкції [3 – 5, 12].

Метою наших досліджень було визначення сезонних особливостей ефективності лісових смуг у кримському степу.

Дослідження проведено у західній частині кримського степу на базі ДП "Євпаторійське ЛГ". На різній відстані від трьохрядної лісосмуги гледичії трьохколючкової (*Gleditschia triacanthos* L.) продувної конструкції віком 50 років на прилеглому сільськогосподарському полі в різні сезони року визначали швидкість вітру.

Ширина міжрядь лісової смуги – 4,4 м. Середня висота смуги (Н) – 9 метрів, напрям рядів з півночі на південь, тобто перпендикулярно переважаючим вітрам у регіоні (рис. 1, 2).

Середню швидкість вітру визначали на висоті 1,0 і 0,3 м на різній відстані від лісової смуги (через 2 середні висоти) на прилеглому сільськогосподарському полі у середньому за три доби: до початку вегетації, навесні, влітку та восени.

З метою визначення типу лісорослинних умов ми вивчали трав'янисту рослинність як у самій лісосмузі, так і на узліссях. У досліджуваній лісосмузі виявлено таку трав'яну рослинність: хрінницю крупковидну (*Lepidium draba* L.), підмаренник чіпкий (*Galium aparine*), бромус мінливий (*Bromus commutatus* Schrad), кульбабу лікарську (*Taraxacum officinale*), грабельки звичайні (*Erodium cicutarium* L.), зірочник злаковидний (*Stellaria graminea*), молочай сонячний (*Euphorbia helioscopia* L.), тонконіг бульбистий (*Poa bulbosa* L), осот польовий (*Sonchus arvensis* L.), грицики звичайні (*Capsella bursa pastoris* L.), різак звичайний (*Falcaria vulgaris* Bernh), рутку Вайана (*Fumaria vaillantii* Loisel), кудрявець Софії (*Descurainia sophia* Webbex.), горобейник польовий (*Lithospermum arvense* L.), дельфіній східний (*Delphinium orientale* J. Gay), молочай польовий (*Euphorbia agrarian*), лободу білу

* © О. О. Неонета, 2010

(*Chenopodium hybridum* L.). Більшість виявлених видів трав'яної рослинності відповідають едатопу С₁ (сухий сугруд).

Тип ґрунту – чорнозем південний слабогумусований міцелярно-карбонатний легко глинистий на лесоподібних породах. Формула ґрунту – Чн-Пд3 мсСа/ЛГ [7].



Рис. 1 – Трьохрядна лісосмуга гледичії трьохколючкової



Рис. 2 – Міжряддя трьохрядної лісосмуги гледичії трьохколючкової

Вплив полезахисних лісосмуг на мікрокліматичні умови полів пов'язаний насамперед з ослабленням сили вітру у приземних шарах повітря. Повітря перетікає поверх лісосмуги і, крім того, швидкість його знижується при проходженні крізь провіти у смугі. Тому

безпосередньо за смугою швидкість вітру різко зменшується. У міру збільшення відстані від смуги швидкість вітру збільшується (рис. 3, 4).

Протягом досліджуваних сезонів лісосмуга ефективно впливала на швидкість вітру на відстані до 18 – 22 Н. Найефективнішою її дія була після закінчення формування листя у кроні на відстані 2 – 10 Н, у цьому діапазоні швидкість вітру знижувалася у 2 – 2,5 разу. Лише весною, до початку вегетації деревної рослинності у лісосмузі, її дія зменшувалася до 16 Н. На відстані до 16 Н на висоті 1,0 метра швидкість вітру була меншою на 25 – 50 %, а на відстані понад 20 Н приблизно дорівнювала швидкості вітру у відкритому полі (рис. 3). На висоті 0,3 метра ефективний вплив виявлявся на відстані до 14 Н, найбільш суттєвий – до 10 Н (30 – 40 %), а після на відстані понад 22 Н захисної дії на висоті 0,3 м узагалі не визначено (рис. 4).

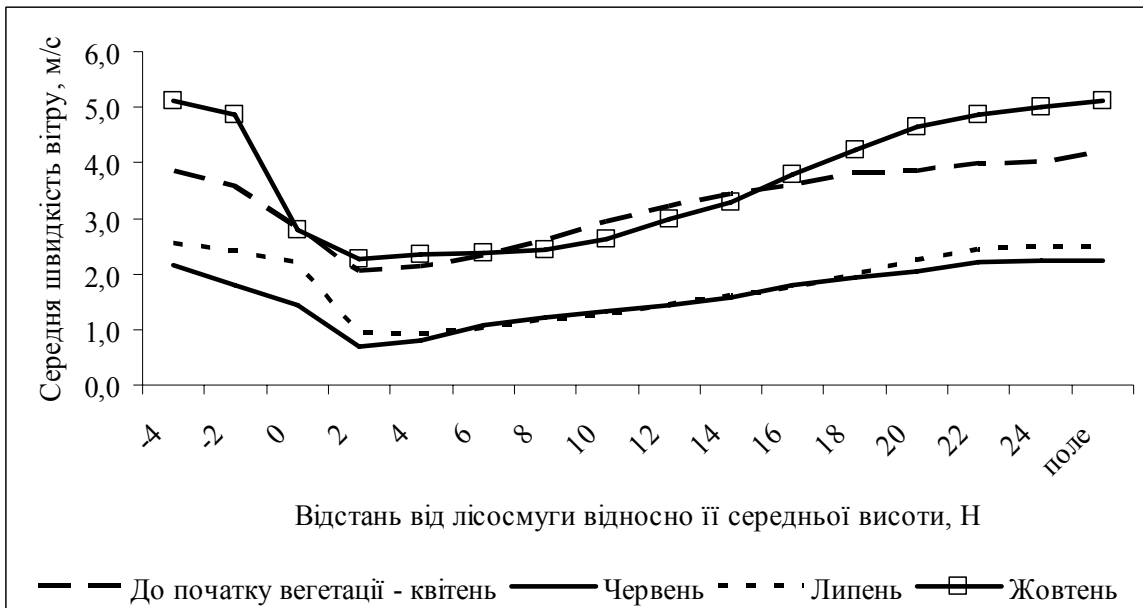


Рис. 3 – Швидкість вітру за сезонами на висоті 1,0 м

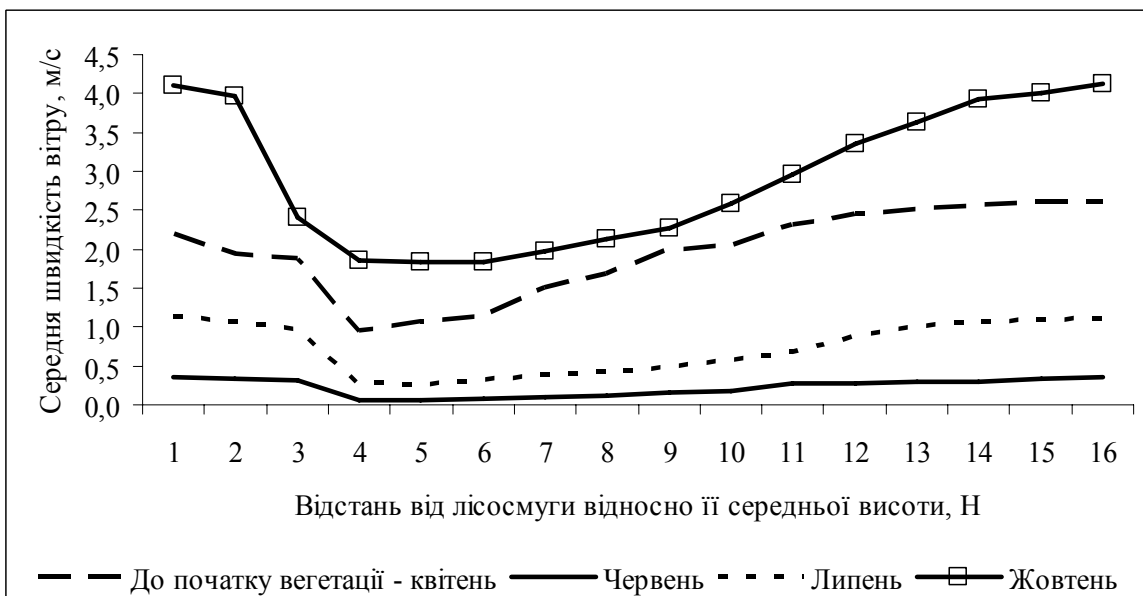


Рис. 4 – Швидкість вітру за сезонами на висоті 0,3 м

Наступні спостереження проводили після закінчення формування листя у кронах лісової смуги. Протягом вегетаційного періоду ефективна дія лісової смуги виявлялася на відстані

до 22 Н на висоті 1,0 м і 20 Н – 0,3 м. На відстані 2 – 16 Н швидкість вітру зменшувалася на 40 – 60 %.

В агропромисловому комплексі останнім часом тривають руйнівні процеси, які призводять до значного зниження рівня виробництва сільськогосподарської продукції. Виснажуються рілля та інші земельні угіддя. З метою визначення впливу лісосмуги на врожайність сільськогосподарських культур на різній відстані від неї були взяті зразки шляхом зрізання колосків з квадратного метра поля у триразовій повторності у двох варіантах із різною густотою дерев у рядах. У першому варіанті на 100 погонних метрів кількість дерев у ряду становила 45, а у другому – 59 штук.

Збільшення урожаю відбувається на відстані від 6 до 22 середніх висот лісосмуги, де густина становила 45 дерев на 100 погонних метрів, та 6 – 18 Н у лісосмузі з густотою 59 дерев на 100 погонних метрів (табл. 1).

Таблиця 1

Вплив лісосмуги на урожай зернових (пшениці)

Відстань до (-) та від лісосмуги відносно напрямку вітру, Н	Маса зерна, ц/га	
	варіант 1 (45 дерев/100 погонних метрів)	варіант 2 (59 дерев/100 погонних метрів)
4 Н	25,08	18,68
2 Н	25,16	18,75
6 Н	25,98	19,77
10 Н	26,76	22,64
14 Н	33,58	21,99
18 Н	29,32	19,87
22 Н	28,13	16,57
26 Н	25,68	16,99
(відкрите поле)	23,67	16,18

Максимальну прибавку урожаю визначено на відстані від 6 до 22 середніх висот лісосмуги у першому варіанті та 6 – 18 Н – у лісосмузі другого варіанта. У середньому збільшення врожаю становить 8 – 10 %, або 3 – 3,5 ц/га від урожаю відкритого поля.

Висновки. У степовому Криму ефективна дія продувної трьохрядної лісової смуги упродовж усіх сезонів виявляється на відстані 18 – 22 середніх висот смуги. Найефективніший вплив на швидкість вітру визначено на відстані 2 – 10 висот від смуги. Дія лісових смуг позитивно відбивається як на мікрокліматі прилеглих територій, так і на врожайності зернових. Середнє збільшення врожаю від захисної дії лісосмуг становить 8 – 10 %, або 3 – 3,5 ц/га від урожаю відкритого поля.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Агапонов М. Н. Лісопридатність ґрунтів Раздольненського району степового Криму / М. Н. Агапонов, Л. О. Селіванова, О. О. Неонета // Лісівництво та агролісомеліорація. – 2007. – Вип. 111. – С. 106 – 110.
2. Агапонов М. Н. Склад захисних насаджень степового Криму / М. Н. Агапонов, Ю. В. Плугатар, О. О. Неонета, Ю. П. Швець // Науковий вісник Національного аграрного університету. Лісівництво. Декоративне садівництво. – К.: НАУ, 2007. – Вип. 113. – С. 200 – 207.
3. Агапонов Н. Н. Защитные насаждения Крыма, проблема и пути их выращивания / Н. Н. Агапонов, Ю. В. Плугатар, А. А. Неонета, И. А. Трофименко, Г. Н. Агапонов // 2-я МНПК "Екологічна безпека проблеми і шляхи вирішення". – Х.: УкрНДЦЛГА, 2006, том II. – С. 96 – 98.
4. Агапонов Н. Н. Особенности создания защитных насаждений в степном Крыму на землях вышедших из сельскохозяйственного пользования / Н. Н. Агапонов, А. А. Неонета // Наукові праці П.Ф. "Кримський агротехнологічний університет" НАУ. – Сімферополь, 2008. – Вип. 108. – С. 200 – 206.
5. Неонета О. О. Перспективи освоєння нових площ лісомеліоративного фонду степового Криму / О. О. Неонета // Лісівництво та агролісомеліорація. – 2008. - № 113. – С. 167 – 171.
6. Неонета О. О. Створення захисних лісових культур у жорстоких умовах кримського степу на прикладі Євпаторійського держлісгоспу / О. О. Неонета // Матеріали XI Погребняківських читань "Лісова типологія в Україні: сучасний стан, перспективи розвитку". – Х.: УкрНДЦЛГА, 2007. – С. 143 – 144.

7. Неонета О. О. Створення лісових культур в степовому Криму / О. О. Неонета. //Тези доповідей учасників конференції науково-педагогічних працівників, наукових співробітників і аспірантів та 63-ї студентської наукової конференції. – К., 2009. – С. 66 – 67.

8. Неонета О. О. Степове лісорозведення в Криму на прикладі ДП "Євпаторійське ЛГ" / О. О. Неонета, Г. Б. Гладун // Лісівництво та агролісомеліорація. – 2008. – № 112. – С. 125 – 131.

9. Плугатар Ю. В. Ґрунти гірського Криму та деякі пропозиції щодо їх описання / Ю. В. Плугатар, С. П. Распоїна // Науковий вісник Національного лісотехнічного університету України: Збірник науково-технічних праць. – Львів: РВВ НЛТУ України. – 2009. – Вип. 19.3. – С. 13 – 22.

10. Плугатар Ю. В. Из лісів Криму / Ю. В. Плугатар. – Х.: Нове слово, 2008. – 462 с.

11. Поляков А. Ф. Полезащитные лесные полосы в степях Крыма / А. Ф. Поляков, Ю. В. Плугатарь // Научное обоснование основных направлений развития агропромышленного комплекса Крыма в условиях рыночного производства. – Симферополь: Таврия, 2004. – 312 с.

12. Фурдичко О. І. Ліс у степу: основи сталого розвитку / О. І. Фурдичко, Г. Б. Гладун, В. В. Лавров /За наук. ред. О. І. Фурдичка. – К.: Основа, 2006. – 496 с.

Neoneta O. O.

SEASONAL PECULIARITIES OF FOREST SHELTER BELTS EFFICIENCY IN THE STEPPE CRIMEA

Crimean Mountain-Forest Research Station of UkrRIFFM

Results on seasonal influence of 3-row forest belt of *Gleditschia triacanthos* L. of blowoff construction of 50 age old on wind speed in different seasons of the year and harvest of agricultural crops in steppe part of Crimea are presented.

К e y w o r d s : field protective forest belts, steppe, wind speed, harvest.

Неонета А. А.

СЕЗОННЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛЕСНЫХ ПОЛОС В СТЕПНОМ КРЫМУ

Крымская горно-лесная научно-исследовательская станция УкрНИИЛХА

Приведены результаты влияния трехрядной лесополосы гледичии трехключковой (*Gleditschia triacanthos* L.) продувной конструкции в возрасте 50 лет на скорость ветра в разные сезоны года и урожай сельскохозяйственных культур в степной части Крыма.

К л ю ч е в ы е с л о в а : полезащитные лесные полосы, степь, скорость ветра, урожай.

Email: neoneta@mail.ru

Одержано редколегією 19.03.2010 р.

УДК 631.415.2

С. Є. ШЕВЧУК¹, Б. М. СЕРЕДЮК², В. І. ПАРПАН^{1*}

АГРОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ҐРУНТУ ЕКОТОНІВ ШИРОКОЛИСТЯНИХ ЛІСІВ ПІВНІЧНО-СХІДНОГО МЕГАСХИЛУ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ І ПРИКАРПАТТЯ

1. Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника

2. Івано-Франківський обласний державний проектно-технологічний центр охорони родючості ґрунтів і якості продукції "Облдержродючість"

Досліджено основні еколого-агрохімічні показники ґрунту ділянок узлісь широколистяних лісів нижнього гірського поясу Північно-східного мегасхилу Українських Карпат і Прикарпаття та здійснено їх порівняння.
Ключові слова: узлісся, екотон, агрохімічно-екологічні показники ґрунту.

Невід'ємною складовою нижнього гірського поясу Північно-східного мегасхилу Українських Карпат і Прикарпаття є узлісся. Це – функціонально-значуща, стратегічно важлива частина природних екосистем, екотон між лісом і луками чи сільськогосподарськими угіддями, тобто безлісою територією [10]. Цей екотон виконує перехідну і буферну роль між двома різними екосистемами і характеризується значною мінливістю екологічних чинників (температури повітря, ґрунту, вологості, освітлення, випаровування, вітрового режиму тощо). Д. І. Люрі [7] вважав екотон екологічним і просторовим аналогом біологічних клітинних мембран – вибірковопроникною граничною мембранною системою. Він розглядав формування екотону, як процес розмежування контактуючих систем за структурою та функціями, що здійснює активний обмін енергії, речовини та інформації між ними [7, 9].

У науці й на практиці недооцінюють екологічну роль екотонів, а основну увагу спрямовують на дослідження "типових" угруповань – лісів, сільськогосподарських угідь, лук. У цій роботі охарактеризовано еколого-агрохімічні показники едафотопу екотонів широколистяних лісів північно-східного мегасхилу Українських Карпат і Прикарпаття.

Дослідження ґрунтів екотонів широколистяних лісів нижнього гірського поясу Північно-східного мегасхилу Українських Карпат і Передкарпаття проводили упродовж 2008 – 2009 років на дослідних ділянках (ДД) на території Тисменицького, Косівського, Долинського, Галицького, Коломийського та Калуського районів Івано-Франківської області.

Дослідна ділянка № 1 (Косівський район, 48°19' Пн, 25°11' Сх) знаходиться на узліссі грабової діброви віком 100 – 120 років, біля села Кобаки. Узлісся розташоване з північно-східної сторони лісового масиву. Його ширина – 15 – 20 м, довжина – 240 м, край хвилястий.

У деревному ярусі представлені *Quercus robur* L., *Carpinus betulus* L., *Fraxinus excelsior* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Alnus glutinosa* (L.) Gaerth., *Acer platanoides* L. Підлісок формують *Corylus avellana* L., *Swida alba* (L.) Opiz, *Cerasus avium* L., *Crataegus leiomonogyna* Klok. Загальне покриття травостою – 80 %, представлені – *Athyrium filix-femina* (L.) Roth., *Lunaria rediviva* L., *Salvia glutinosa* L., *Symphytum cordatum* Waldst. et. Kit. ex Willd., *Hordeylmus europaeus* (L.) Harz, *Dentaria glandulosa* Waldst. et Kit., *Gentiana asclepiadea* L., *Telekia speciosa* (Schreb), *Doronicum austriacum* Jacq., *Stellaria holostea* L., *Convallaria majalis* L., *Asarum europaeum* L., *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm., *Urtica dioica* L. Ґрунт – підзолистобуроземний поверхнево-оглеєний на делювіальних суглинках.

Дослідна ділянка № 2 (Коломийський район, 48°39' Пн, 24°56' Сх) розміщена на узліссі широколистяного лісу, що межує з лукою. Узлісся розташоване з південної сторони лісового масиву. Його ширина становить 40 – 45 м, край рівний, довжина 117 м, рослинність представлена густими чагарниками і багаторічними травами. У першому ярусі ростуть *Fraxinus excelsior* L., *Acer pseudoplatanus* L., у другому, крім лісоутворювальних *Quercus robur* L. і *Carpinus betulus* L., поширені також *Tilia cordata* Mill., *Ulmus glabra* Huds., *Populus tremula* L., *Prunus padus* L., *Betula pubescens* Ehrh., *Acer campestre* L., *Cerasus avium*. У підліску – *Corylus avellana*, *Viburnum opulus* L., *Crataegus leiomonogyna*, *Frangula alnus* Mill., *Prunus spinosa* L., *Rosa canina* L., *Cornus mas* L. Трав'яний покрив формують *Carex sylvatica*

* © С. Є. Шевчук, Б. М. Середюк, В. І. Парпан, 2010

Huds. і *C. pilosa* Scop., *Poa pratensis* L., *Asarum europaeum*, *Anemone nemorosa* L., *Galium odoratum* L та ін. Ґрунт – бурувато-підзолистий поверхнево-оглеєний на делювіальних суглинках.

Дослідна ділянка № 3 (Тисменицький район, 48°57' Пн, 25°44' Сх) знаходиться на межі поля, луки та лісового масиву. Ділянка має клиноподібну форму з шириною 37 м з однієї сторони та 4 м з іншої, довжина ділянки 80 м. На межі лісу й поля узлісся має рівний чіткий край, на межі з лукою – нерівномірний. Узлісся розташоване зі східної сторони лісового масиву.

Деревостан представлений *Carpinus betulus*, *Quercus robur*, *Q. petraea* Liebl., *Fagus sylvatica*, *Acer platanoides* і *A. campestre* L., *A. pseudoplatanus*, *Robinia pseudoacacia*, *Ulmus glabra*, *Betula pendula* Roth. На узліссях росте *Prunus padus*. На окремих ділянках значну домішку становить *Cerasus avium*, спорадично невеличкими групами представлена *Pinus sylvestris* L. Чагарниковий ярус добре розвинений: *Corylus avellana*, *Frangula alnus*, *Euonymus verrucosa* Scop., *Viburnum opulus*, *Swida sanguinea* (L.) Opiz., *Rubus hirtus* Waldst. et Kit., *Salix caprea* L. У трав'яному покриві поширені: *Anemone nemorosa*, *Athyrium filix-femina*, *Dryopteris austriaca* (Jacq.) Woynar ex Schinz et Thell., *Oxalis acetosella* L., *Chelidonium majus* L. Ґрунт – дерново-середньоопідзолений поверхнево-глеюватий.

Дослідна ділянка № 4 (Галицький район, 49°05' Пн, 24°43' Сх) знаходиться на межі широколистяного лісу та поля і розміщена на південно-східній стороні лісового масиву. Узлісся має чіткий рівний край, рослинність густа, ширина – 27 – 32 м, довжина – 96 м.

Перший ярус сформований *Quercus robur* і *Quercus borealis* Michx., другий – *Carpinus betulus*, *Acer platanoides*, *A. pseudoplatanus*, *Tilia cordata*, *Fraxinus excelsior*, *Ulmus glabra*, рідко трапляються *Abies alba* Mill, *Picea abies* L. Підлісок – *Corylus avellana*, *Crataegus leiomonogyna*, *Viburnum lantana* L, *Swida sanguinea* (L.) Opiz, *Rosa canina*. У трав'яному покриві ростуть *Carex brizoides*, *Aegopodium podagraria* L., *Galium odoratum*, *Aposeris foetida* (L.) Less., *Ficaria verna* Huds., *Gagea lutea* (L.) Ker-Gawl., *Pulmonaria officinalis* L., *P. obscura* Dumort, *Platanthera bifolia* (L.) Rich., *Paris quadrifolia* L. Ґрунт – дерново-середньо-підзолистий поверхнево-оглеєний.

Дослідна ділянка № 5 (Калуський район, 49°0' Пн, 24°29' Сх) знаходиться із східної сторони лісового масиву. Це – узлісся завдовжки 144 м, що межує з полем і лучною ділянкою. Узлісся має дугоподібну форму, з максимальною шириною в центральній частині – 23 м, по краях ширина не перевищує 8 м. Край чіткий, чагарникова рослинність плавно переходить у деревну, з північної сторони узлісся фрагментарне й неоднорідне, що спричинено антропогенним тиском – польова дорога, початок рекреаційної зони.

Деревостан характеризуються пануванням *Quercus robur* і *Carpinus betulus* та невеликою домішкою *Tilia cordata*, *Betula pubescens*, *Prunus padus*. Підлісок малорозвинений – *Corylus avellana*, *Rubus caesius* L., *Sorbus aucuparia* L. Трав'яний покрив рясний – *Polygonatum multiflorum* (L.) All., *Dentaria glandulosa*, *Anemone nemorosa*, *Pulmonaria officinalis*, *Leucojum vernum* L., *Stellaria media* (L.) Vill., *Artemisia vulgaris* L., *Xanthium strumarium* L., *Avena fatua* L., *Setaria viridis* (L.) Beauv. Ґрунт – дерново-середньоопідзолений поверхневооглеєний.

Дослідна ділянка № 6 (Долинський район, 48°54' Пн, 23°54' Сх) знаходиться на узліссі лісу, що межує з лукою. Узлісся фрагментарне, розташоване зі східної сторони лісового масиву. Його ширина становить 66 – 90 м, край нечіткий. Чагарники, чагарнички, багаторічні трави глибоко проникають на луку, утворюючи спорадично розміщені "інвазійні клини".

Це – вторинні березняки, де є значна частка *Populus tremula* L., *Alnus incana* L., *A. glutinosa* L., а також *Cerasus avium*. Підлісок формують *Corylus avellana*, *Salix caprea* L., *S. fragilis* L., *Viburnum opulus*, *Prunus padus*, *Sorbus aucuparia*, *Frangula alnus*. У трав'яному покриві поширені: *Aconitum variegatum* L., *Athyrium filix-femina*, *Dryopteris carthusiana* (Vill.) Н. Р. Fuchs, *Dryopteris filix mas* (L.) Schott., *Anemone nemorosa*, *Festuca gigantea* (L.) Vill, *Filipendula denudata* (J. et C. Presl) Fritsch, *Leucojum vernum*, *Scilla bifolia* L., *Symphytum*

cordatum, Polygonatum multiflorum, Oxalis acetosella. Ґрунт – бурий гірсько-лісовий неглибокий щебенуватий.

Тип едафічних умов на досліджуваних ділянках – вологі перехідні від мезо- до еутрофних.

Рослини визначали за "Определителем высших растений Украины" [8]. Ґрунтові проби відбирали за допомогою бура з глибини 0–20 см згідно із ДСТУ 4287:2004 на досліджуваних ділянках, які розміщувалися на описаних узліссях. Для порівняння навпроти кожної з ДД також відбирали зразки ґрунту з прилеглих до узлісся угідь.

Усі зразки аналізували в Івано-Франківському обласному державному проектно-технологічному центрі охорони родючості ґрунтів і якості продукції "Облдержродючість".

У відібраних зразках визначали: гідролітичну кислотність ґрунту, рН сольової витяжки, вміст гумусу, вміст лужногідролізованого азоту, рухомого фосфору, обмінного калію, суму ввібраних основ (кальцій + магній).

Вміст гумусу у зразках ґрунту визначали згідно із ДСТУ 4289:2004; рН – у водній витяжці – згідно із ДСТУ ISO 10390-2001 Гідролітичну кислотність ґрунту встановлювали шляхом титрування ґрунтової витяжки 1н. розчином NaOH. Дослідження лужногідролізованого азоту здійснювали за Корнфілдом. Визначення вмісту рухомого фосфору й обмінного калію проводили методом Кірсанова в модифікації ННЦГА згідно із ДСТУ 4405:2005.

Статистичну обробку експериментальних даних здійснювали за допомогою пакету приладних програм MS Excel. Статистичне порівняння ділянок за еколого-агрохімічними показниками проводили з використанням *t*-критерію Стьюдента.

Результати визначення агрохімічних показників ґрунту узлісь нижнього гірського поясу Північно-східного мегасхилу Українських Карпат та Передкарпаття наведені у табл. 1.

Таблиця 1

Агрохімічні показники ґрунту ділянок узлісь широколистяних лісів нижнього гірського поясу Північно-східного мегасхилу Українських Карпат і Прикарпаття (2008 – 2009 рр.)

№ ДД	Фізико-хімічні та агрохімічні показники							
	гідролітична кислотність, мг/екв. на 100 г	рН	гумус,%	азот лужногідролізований, мг/кг	рухомий фосфор, мг/кг	обмінний калій, мг/кг	Mg ²⁺ , мг/екв на 100 г ґрунту	Ca ²⁺ , мг/екв. на 100 г ґрунту
1	2,9 ± 0,1	5,7 ± 0,1	3,1 ± 0,1	89,0 ± 7,2	18,4 ± 3,3	100,8 ± 10,1	1,0 ± 0,1	13,1 ± 0,2
2	2,7 ± 0,2	5,3 ± 0,1	3,0 ± 0,1	101,8 ± 3,4	101,2 ± 11,8	114,8 ± 4,0	1,1 ± 0,04	10,5 ± 0,2
3	3,6 ± 0,2	4,9 ± 0,1	2,5 ± 0,1	88,8 ± 7,2	25,0 ± 3,2	157,4 ± 9,8	1,9 ± 0,1	11,0 ± 0,2
4	1,3 ± 0,4	5,9 ± 0,3	3,0 ± 0,1	91,0 ± 3,4	79,6 ± 4,3	99,2 ± 5,5	1,6 ± 0,1	17,0 ± 0,3
5	1,0 ± 0,4	6,6 ± 0,3	2,1 ± 0,1	81,6 ± 1,6	154,2 ± 9,7	145,4 ± 9,5	2,0 ± 0,1	17,6 ± 0,1
6	0,7 ± 0,1	6,7 ± 0,1	3,2 ± 0,1	84,2 ± 2,8	187,0 ± 6,4	178,0 ± 8,0	1,2 ± 0,1	18,4 ± 0,4

Примітка: характеристика та місцезнаходження дослідних ділянок наведені вище у тексті.

За ступенем кислотності ґрунти розподіляли на три групи [1], що мали кисле, слабокисле і нейтральне значення рН (див. табл. 1). Зокрема у Коломийському і Тисменицькому районах ґрунти характеризуються кислою реакцією ґрунтового розчину. Слабокисле рН мають ділянки у Косівському та Галицькому районах, а у Калуському й Долинському районах – нейтральне.

Ґрунту з ділянки у Косівському районі (ДД 1) є найбіднішим з усіх обстежених за вмістом рухомого фосфору. У сумі ввібраних основ на ДД 1 встановлено вміст Mg²⁺ є найнижчим з усіх дослідних ділянок.

Найвищі середні значення вмісту лужногідролізованого азоту серед досліджуваних ділянок, високий вміст рухомого фосфору й обмінного калію має ґрунт із дослідної ділянки у Коломийському районі (ДД 2). Сума ввібраних основ на цій ділянці має низькі значення, а вміст іонів Ca²⁺ є найнижчим серед усіх ділянок.

Ґрунт з дослідної ділянки в Тисменицькому районі (ДД 3) має найвищі серед усіх досліджуваних ділянок значення гідролітичної кислотності. Він виявився найбільш кислим порівняно з іншими ділянками, із незначним вмістом рухомого фосфору і лужногідролізованого азоту. Сума ввібраних основ майже така сама, як і у ґрунтах дослідної ділянки Коломийського району (ДД 2), але останні значно багатші на рухомі форми фосфору, лужногідролізований азот і гумус.

За вмістом обмінного калію ґрунт з дослідної ділянки у Галицькому районі (ДД 4) є найбіднішим порівняно з іншими ділянками. Він також характеризується низьким вмістом рухомого фосфору.

Найнижчим вмістом лужногідролізованого азоту серед усіх досліджених ділянок і частки гумусу характеризується ґрунт у Калуському районі (ДД 5). Нейтральне значення рН ці ґрунти мають завдяки високому вмісту суми ввібраних основ.

Значення гідролітичної кислотності є найменшим у ґрунті з дослідної ділянки в Долинському районі (ДД 6), що призводить до нейтральної реакції ґрунтового розчину. Він є найбагатшим за вмістом гумусу, характеризується найвищим вмістом рухомого фосфору та обмінного калію.

У табл. 2 наведено порівняння агрохімічних показників ґрунту узлісь і прилеглих лучних ділянок. Із неї видно, що запаси гумусу на досліджуваних ділянках коливаються у межах 2,1 – 3,4 % і є значно меншими за еталонні (6,2 %) [5].

Таблиця 2

Агрохімічні показники ґрунту узлісь і прилеглих лучних ділянок

Показники	Район											
	Косів-ський		Коломий-ський		Тисме-ницький		Галицький		Калуський		Долинський	
Тип дослід-жуваної ділянки	уз-ліс-ся	лу-ка	уз-ліс-ся	лу-ка	уз-ліс-ся	лу-ка, поле	уз-ліс-ся	поле	уз-ліс-ся	лу-ка, поле	уз-ліс-ся	лу-ка
Гідролітична кислотність, мг/екв на 100 г	2,9	2,9	2,7	3,1	3,6	3,8	1,3	2,1	1,0	0,9	0,7	0,8
pH	5,7	5,4	5,3	5,1	4,9	4,7	5,9	5,7	6,6	6,1	6,7	6,2
Гумус, %	3,1	3,0	3,0	3,0	2,5	2,4	3,0	2,9	2,1	2,0	3,2	3,2
Азот лужно-гідролізований, мг/кг	89,0	80	101,8	85	88,8	80	91,0	85	81,6	75	84,2	81
Рухомий фосфор, P ₂ O ₅ , мг/кг	18,4	11	101,2	90	25,0	17	79,6	70	154,2	110	187,0	172
Обмінний калій, K ₂ O, мг/кг	100,8	80	114,8	105	157,4	142	99,2	90	145,4	125	178,0	162
Mg, мг-екв. на 100 г	1,0	0,8	1,1	1,1	1,9	1,8	1,6	1,5	2,0	1,9	1,2	1,2
Ca, мг-екв. на 100 г	13,1	12	10,5	10,0	11,0	10,2	17,0	16,7	17,6	17,4	18,4	17,0

Порівняння середнього значення вмісту гумусу у ґрунтах узлісь і суміжних ділянок (табл. 3) свідчать про відсутність достовірної різниці між ними (за t-критерієм Стьюдента).

У ґрунтах Коломийського, Калуського та Долинського районів виявлено достовірну різницю лише за вмістом лужногідролізованого азоту у ґрунті екотону та суміжних із ним лучних ділянок (див. табл. 3).

Для виявлення, чи є достовірною різниця між еколого-агрохімічними показниками ґрунту узлісь у різних районах Івано-Франківської області, ми порівняли їх між собою

застосувавши t-критерій Стьюдента (табл. 4). Найсуттєвіше ділянки відрізняються за вмістом іонів Mg^{2+} та Ca^{2+} , вмістом гумусу та рухомого фосфору. Відсутня достовірна різниця щодо вмісту у ґрунті досліджуваних ділянок лужногідролізованого азоту, а щодо значень рН, гідролітичної кислотності та вмісту обмінного калію відмінності не є достовірними.

Таблиця 3

Значення t-критерію Стьюдента при порівнянні основних еколого-агрохімічних показників ґрунту узлісь і суміжних угідь (за t-критерієм Стьюдента)

Порівнювані ділянки (район)	Гідролітична кислотність	рН	Гумус	Азот лужно-гідролізований	Рухомий фосфор	Обмінний калій	Mg^{2+}	Ca^{2+}
Косівський	0,01	1,45	0,99	1,24	2,23	2,06	1,15	2,77
Коломийський	1,79	1,62	0,27	4,43	0,95	2,31	0,13	1,35
Тисменицький	0,80	1,55	0,57	1,23	2,42	1,57	0,94	2,76
Галицький	1,70	0,72	0,67	1,67	2,22	1,67	0,62	0,68
Калуський	0,18	1,57	0,81	3,71	2,24	2,14	0,54	1,05
Долинський	0,64	2,56	0,27	4,57	2,31	1,99	0,01	2,50

Примітка: виділено значення, що достовірно відрізняються в екотоні й суміжній з ним ділянці, при $k = 4$, $\alpha = 5\%$, $p = 0,05$; різниця між досліджуваними вибірками достовірна при $t > 2,78$.

Таблиця 4

Значення t-критерію Стьюдента при порівнянні агрохімічних показників ґрунту ДД узлісь різних районів Івано-Франківської області

№№ порівнюваних ділянок	Показники							
	гідролітична кислотність	рН	гумус	азот лужногідролізований	рухомий фосфор	обмінний калій	Mg^{2+}	Ca^{2+}
1 і 2	0,99	2,70	1,58	1,62	6,78	1,29	0,73	11,81
1 і 3	3,11	5,69	8,00	0,02	1,43	4,04	8,58	9,68
1 і 4	3,52	0,87	2,21	0,25	11,36	0,14	4,74	11,08
1 і 5	4,40	3,14	16,13	1,01	6,79	3,22	8,95	23,82
1 і 6	13,71	6,00	1,58	0,62	23,30	5,99	1,83	12,20
2 і 3	3,46	5,16	8,22	1,64	6,25	4,04	13,60	2,33
2 і 4	2,85	1,96	0,89	2,25	1,73	2,31	5,81	18,42
2 і 5	3,67	4,50	14,55	5,38	2,31	2,97	14,23	36,73
2 і 6	9,04	9,62	4,47	3,99	6,40	7,06	1,90	18,22
3 і 4	4,88	3,23	6,20	0,28	10,22	5,21	3,80	17,10
3 і 5	5,74	5,87	6,32	0,98	6,46	0,88	0,63	35,00
3 і 6	13,61	11,87	9,30	0,60	22,49	1,63	11,70	17,11
4 і 5	0,61	1,57	19,68	2,48	3,69	4,22	4,25	1,85
4 і 6	1,49	2,29	3,79	1,53	13,90	8,12	4,47	2,66
5 і 6	0,68	0,40	17,71	0,79	1,58	2,62	12,33	1,77

Примітки: характеристика та місцезнаходження дослідних ділянок наведені у тексті; $k = 4$, $\alpha = 1\%$, $p = 0,01$; різниця між досліджуваними вибірками достовірна при $t > 2,78$.

Висновки. Ґрунти узлісь різних районів Івано-Франківської області характеризуються широкою амплітудою більшості еколого-агрохімічних показників. За цими показниками можна виділити узлісья східної (ділянки 1, 2, 3) та північно-західної (ділянки 4, 5, 6) частин області. Відмінності еколого-агрохімічних показників ґрунту узлісь і прилеглих лучних ділянок статистично недостовірні, за винятком вмісту лужногідролізованого азоту.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Власюк П. А. Агрохімія / П. А. Власюк, Н.М. Городній. – К.: Вища школа, 1975. – С. 105 – 110.
2. Гладюк М. М. Основи агрохімії. Хімія в сільському господарстві / М. М. Гладюк. – К.: Ірпінь: Перун, 2003. – С. 54 – 57; 71 – 73.

3. Григора І. М. Основи фітоценології / І. М. Григора, В. А. Соломаха. – К.: Фітосоціоцентр, 2000. – С. 132 – 135
4. Дегодюк Є. Г. Еколого-техногенна безпека України / Є. Г. Дегодюк, С. Є. Дегодюк. – К.: ЕКМО, 2006. – 306 с.
5. Еколого-агрохімічна паспортизація полів та земельних ділянок. КНД // За ред. О.О. Созінова. – К., 1996. – 37 с.
6. Купчик В. І. Агрохімічно- екологічна оцінка стану ґрунтового покриву навчально-дослідного центру білоцерківського ДАУ / В. І. Купчик // Вісник БНАУ: Актуальні основи землеробства. – 2002. – №50. – С.12 – 15.
7. Люри Д. И. Экотон между лесом и степью как мембранная система / Д. И. Люри // Изв. АН СССР. Сер. геогр. – 1989. – № 6. – С. 16 – 29.
8. Определитель высших растений Украины. – К.: Фитосоциоцентр, 1999. – 545 с.
9. Ткач Є. Д. Культурфітоценозо-сегетальні екотони, джерела фітобіоти в агроландшафті Правобережного Лісостепу / Є. Д. Ткач // Современные проблемы агрономической науки: Материалы Всеукраинской научно-практической конференции (23 – 25 мая 2005 г.). – Симферополь, 2005. – Вып. 91. – С. 122 – 128.
10. Царик Й. В. Деякі завдання з вивчення екотонів / Й. В. Царик // Вісник Львівського університету. Серія біологічна. – 2003. – Вип. 33. – С. 60 – 64.

Shevchuk S. E.¹, Seredyuk B. M.², Parpan V. I.¹

AGROCHEMICAL PARAMETERS OF SOIL OF ECOTONES OF BROADLEAF FORESTS OF NORTH-EASTERN MEGASLOPE OF UKRAINIAN CARPATHIANS AND PRECARPATHIANS

1. *Precarpathian National University named after V. Stefanik*

2. *Ivano-Frankivsk Regional State Design Technology Center of Soil Fertility and Quality of Products "Obldzhrodyuchist"*

The main agrochemical and environmental indicators of soil were investigated in sample plots, which are located in the edges of deciduous forests of the lower mountain belt of North-eastern megaslope of Ukrainian Carpathians and Precarpathians. Comparison of data was carried out.

К е у w o r d s : forest edge, ecotone, agrochemical and ecological parameters of soil.

Шевчук С. Е.¹, Середюк Б. М.², Парпан В. И.¹

АГРОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПОЧВ ЭКОТОНОВ ШИРОКОЛИСТВЕННЫХ ЛЕСОВ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО МЕГАСКЛОНА УКРАИНСКИХ КАРПАТ И ПРИКАРПАТЬЯ

1. *Прикарпатский национальный университет имени Василия Стефанника.*

2. *Ивано-Франковский областной государственный проектно-технологический центр охраны плодородия почв и качества продукции "Облгосплдородие"*

Исследованы основные агрохимические и экологические показатели почв на участках, расположенных на опушках широколиственных лесов нижнего горного пояса Северо-восточного мегасклона Украинских Карпат и Прикарпатья. Осуществлено сравнение полученных данных.

К л ю ч е в ы е с л о в а : опушка, экотон, агрохимические и экологические показатели почвы.

E-mail: rezervportal@gmail.com

Одержано редколегією 19.03.2010 р.

УДК 630.414.19

Ю. О. БОЛТЕНКОВ, Д. В. СТОВБУНЕНКО *

**ДОСЛІДНЕ ЗАСТОСУВАННЯ ФУНГІЦИДІВ ДЛЯ ЗАХИСТУ ДУБА ЗВИЧАЙНОГО
ВІД ЗБУДНИКА БОРОШНИСТОЇ РОСИ**

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

Проведені дослідні обробки сіянців у розсаднику, однорічних і дворічних культур дуба звичайного фунгіцидами Топаз, Скор, Флінт, Хорус, Топсин М проти ураження збудником борошністої роси. Визначено технічну ефективність проведених обробок.

К л ю ч о в і с л о в а : борошніста роса, фунгіциди, сіянці дуба, культури дуба, технічна ефективність.

Борошніста роса є однією з найпоширеніших хвороб дуба звичайного. Немає жодного лісництва, в якому дубові насадження, лісові культури й особливо розсадники тією чи іншою мірою не були б уражені борошністою росою. Шкідливість хвороби полягає у зменшенні інтенсивності асиміляції листя, ураженого збудником, скручуванні, висиханні й передчасному опаданні. Це затримує ріст, викликає деформацію пагонів і стовбурців сіянців загалом. Окрім того, уражені рослини не встигають підготувати пагони до зими, вони залишаються зеленими, нездерев'янілими і зазвичай пошкоджуються осінніми приморозками. Знижується стійкість дерев до збудників інших хвороб, шкідників і несприятливих чинників зовнішнього середовища, що призводить до масового всихання дубових насаджень [4].

Досліди із захисту від ураження збудником борошністої роси у 2009 році проводили у розсаднику Південного лісництва Данилівського ДДЛГ на сіянцях дуба звичайного другого року вирощування, а також в однорічних (кв. 120 вид. 1) і дворічних (кв. 119 вид. 3.2) культурах дуба звичайного. Обробки розчинами фунгіцидів проводили з нормою робочого розчину 800 л/га ручним ранцевим обприскувачем "Квазар". У дослідях використовували 5 фунгіцидів:

– Топаз 10 % к. е. (виробник фірма "Сингента", Швейцарія), норма витрати препарату – з розрахунку 1,0 л/га;

– Скор 250ЕС к. е. (виробник фірма "Сингента", Швейцарія), норма витрати препарату з розрахунку 0,2 л/га;

– Хорус 75WG в. г. (виробник фірма "Сингента", Швейцарія), норма витрати препарату з розрахунку 0,2 кг/га;

– Флінт 50 % в. г. (виробник фірма "Байер Кроп Сайенс", Німеччина), норма витрати препарату з розрахунку 0,2 кг/га;

– Топсин М 70 % з. п. (виробник фірма "Ніппон Сода Ко. ЛТД", Японія), норма витрати препарату з розрахунку 1,5 кг/га.

У контролі фунгіцидні обробки не проводили.

Усі перелічені препарати належать до четвертого класу токсичності і дозволені до використання населенням на присадибних ділянках (згідно з "Переліком пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні") [2].

Першу обробку проводили під час появи перших ознак ураження сіянців дуба збудником борошністої роси – 10.06.09 р., повторну – 22.07.09 р. такими самими фунгіцидами і за тією самою схемою, як і у червні.

Облікові роботи проведені 29.09.09 р. Ефективність застосування фунгіцидних препаратів визначали за стандартною методикою – оцінювали ступінь розповсюдження хвороби (поширеність хвороби) за часткою уражених рослин і ступінь розвитку хвороби (за часткою площі листя кожної з облікованих рослин, ураженої збудником хвороби) [3]. Технічну ефективність (ТЕ) застосування фунгіцидних препаратів визначали за формулою:

$$TE = [(P_k - P_d) \times 100] / P_k,$$

де Т – технічна ефективність, %;

* © Ю. О. Болтенков, Д. В. Стовбуненко, 2010

Рк – розвиток хвороби у контролі;

Рд – розвиток хвороби у досліді [3].

Для виявлення впливу фунгіцидних обробок на ріст сіяньців дуба проводили заміри висоти й поточного приросту. Різницю між середніми значеннями цих показників у дослідних варіантах і в контролі оцінювали за критерієм Стьюдента.

Досліди у розсаднику. Дослідні ділянки у розсаднику Південного лісництва були розташовані в посівах дуба звичайного весни 2008 р., які підсівали навесні 2009 р. У кожному варіанті досліді обробляли 10 м. пог. трьохрядної посівної стрічки (схема висівання $15 \times 15 \times 40$ см). Під час проведення першої обробки 10.06.09 р. на листі сіяньців відмічені зони розвитку епіфітного міцелію збудника діаметром 0,1 – 0,2 см.

Необхідно нагадати, що первинне зараження збудником хвороби відбувається аскоспорами, які утворюються у клейстотеціях (зимуюча стадія патогенна) на опаді листя минулого року. На зараженому аскоспорами листі розвивається епіфітний (поверхневий) міцелій, який продукує конідіальне спороношення. Вторинне зараження листя відбувається конідіями, які розносяться вітром упродовж вегетаційного сезону. Необхідною умовою як для первинного, так і для вторинного зараження є висока вологість повітря. Вегетаційний сезон 2009 року був несприятливим для поширення й розвитку борошнистої роси. За нашими спостереженнями, протягом червня і до середини липня розвиток епіфітного міцелію на листі відбувався дуже повільно, і поширення хвороби на сіяньцях навіть у контролі майже не спостерігалось, у зв'язку з посухою (відсутність дощів із середини травня до початку третьої декади липня, температура повітря 30°C і вища). На початку третьої декади липня пройшов дощ, вологість повітря підвищилася, що сприяло розвитку міцелію збудника на сіяньцях.

Результати обліків, проведених на дослідних ділянках у вересні, наведені у табл. 1.

Таблиця 1

Результати дослідного застосування фунгіцидів у дворічних посівах дуба звичайного проти ураження збудником борошнистої роси

№ п/п	Варіант	Висота, см	$t_{\text{факт.}}$	Приріст, см	$t_{\text{факт.}}$	Поширеність хвороби, %	Розвиток хвороби, %	$t_{\text{факт.}}$
1	Топаз	$23,4 \pm 0,9$	1,9	$15,8 \pm 0,7$	0,87	52	$1,8 \pm 0,4$	6,18
2	Скор	$25,3 \pm 0,8$	0,63	$16,2 \pm 0,7$	0,54	24	$0,5 \pm 0,2$	6,66
3	Хорус	$23,6 \pm 0,6$	1,96	$14,6 \pm 0,5$	1,99	94	$22,6 \pm 3,3$	0,48
4	Флінт	$27,9 \pm 1,0$	1,06	$18,2 \pm 0,9$	0,99	84	$10,3 \pm 1,8$	5,9
5	Топсин М	$20,8 \pm 1,0$	3,45	$13,1 \pm 0,7$	3,09	68	$3,8 \pm 0,8$	5,37
6	Контроль	$26,2 \pm 1,2$	–	$16,9 \pm 1,0$	–	98	$20,4 \pm 2,9$	–

Примітка: $t_{0,05} = 1,98$.

За висотою сіяньці у дослідних варіантах суттєво не відрізнялися від контрольних за винятком варіанту 5, де застосовували для обробки Топсин М ($t_{\text{факт.}} = 3,45 > 1,98 = t_{0,05}$), і зниження висоти сіяньців порівняно з контролем становило в середньому 5,4 см.

Поточні прирости сіяньців на дослідних ділянках у розсаднику становили в середньому $15,8 - 18,2$ см і суттєво не відрізнялися від контрольних ($16,9$ см) за винятком варіантів 3-го (Хорус – $14,6 \pm 0,53$ см) і 5-го (Топсин М, $13,1 \pm 0,7$ см), де суттєве зниження приросту відносно контролю становило 2,3 і 3,8 см відповідно. Зниження середніх показників висоти і приросту сіяньців у 5-му варіанті (Топсин М) пояснюється тим, що на цій ділянці минулорічні посіви були зріджені на 35 – 40 %, і весною 2009 року тут підсівали жолуді, які проросли і заповнили рідини в посівах. При облікових роботах ми не розділяли сіяньці на однорічні і дворічні, що й відбилося на середніх біометричних показниках. Зниження приросту рослин у варіанті 3-му із застосуванням Хорусу пояснюється подібним чином.

Поширеність хвороби у контролі сягала 98 %, а у дослідних варіантах коливалася від 24 % (2-й варіант, Скор) до 84 % (4-й варіант, Флінт). У 3-му варіанті із застосуванням Хорусу поширеність хвороби майже така, як на контролі – 94 %.

Ступінь розвитку хвороби на всіх варіантах за винятком варіанту 3-го (Хорус), був суттєво знижений – від 0,5 % (2-й варіант – Скор) до 10,3 % (4-й варіант – Флінт), тоді як у

контролі становив 20,4 %. У варіанті 3-му (Хорус) розвиток хвороби навіть перевершував контроль – 22,6 %, але статистично не відрізнявся від нього ($t_{\text{факт.}} = 0,48 < 1,98 = t_{\text{табл.}}$). Відсутність достовірних відмінностей у показниках поширеності й розвитку хвороби у варіанті з Хорусом порівняно з контролем свідчить, що норма витрати препарату 0,2 кг/га для таких обробок недостатня, і її необхідно збільшувати.

Технічна ефективність (ТЕ) застосування фунгіцидів у дослідних варіантах сягала: 1-й варіант (Топаз) – 91 %; 2-й варіант (Скор) – 97 %; 4-й варіант (Флінт) – 50 %; 5-й варіант (Топсин М) – 81 %; у 3-му варіанті (Хорус) ТЕ мала навіть від'ємне значення: -10 %, оскільки ступінь розвитку хвороби у цьому варіанті перевершував контроль на 2,12 %.

Таким чином, дворазові обробки фунгіцидами (у першій декаді червня і третій декаді липня) сіянців дуба звичайного у розсаднику призвели до зниження поширеності борошнистої роси: Скор (0,2 л/га) – на 74 %; Топаз (1 л/га) – на 46 %; Топсин М (1 кг/га) – на 30 %; Флінт (1,5 кг/га) – на 14 %; Хорус (0,2 кг/га) – на 4 % при ураженості сіянців у контролі на рівні 98 %. Розвиток хвороби у дослідних варіантах достовірно зменшився порівняно з контролем: у два рази (Флінт), у 5 разів (Топсин М), в 11 разів (Топаз), у 38 разів (Скор). Розвиток хвороби у варіанті із застосуванням Хорусу не відрізнявся від контролю.

Висота сіянців і прирости у дослідних варіантах достовірно не відрізнялися від контрольних крім варіантів із застосуванням Топсину М (сіянці достовірно менші за висотою) і Хорусу (висота сіянців і прирости достовірно менші).

Застосування фунгіциду Хорус у нормі витрати 0,2 кг/га не є ефективним для захисту сіянців дуба звичайного від ураження збудником борошнистої роси, і її необхідно збільшувати.

Найвищу технічну ефективність застосування фунгіцидів для захисту сіянців дуба у розсаднику визначено у варіантах з препаратами: Скор – 97 %, Топаз – 91 %, Топсин М – 81 %. ТЕ препарату Флінт становила 50 %.

Досліди в культурах дуба першого року вирощування. Дослідні обробки фунгіцидами культур дуба першого року вирощування (120 кв. 1 вид., дослідні культури дуба звичайного, створені саджанцями із закритою кореневою системою весною 2009 року за схемою 0,7 × 4 м), були проведені у два терміни (10.06 і 22.07 2009 р.) із застосуванням таких самих препаратів із такими самими нормами витрати, як і у розсаднику. У варіанті із застосуванням Топсину М проведено лише одну обробку – у липні (під час проведення робіт у червні дослідні обробки проводили спочатку в розсаднику і у кварталі 119, і на останню обробку у кварталі 120 Топсину М не вистачило). У кожному варіанті досліді обробляли по 50 саджанців. Обстеження культур 10.06.09 р., проведене перед обробкою фунгіцидами, показало, що ураження саджанців борошнистою росю лише починається – на листі окремих рослин виявляли по 2 – 3 зони ураження діаметром до 0,2 см. Розвитку хвороби протягом червня і до початку третьої декади липня майже не відбувалося, навіть наприкінці липня і у серпні він був дуже повільним. Відсутність масового поширення хвороби в культурах дуба, як і в розсаднику, пов'язана з погодними умовами поточного року, несприятливими для розвитку хвороби, а також відсутністю в цих культурах первинного ураження, яке забезпечують джерела ближньої інфекції. Одним із них є дубова поросль у міжряддях на лісокультурній площі, яка була заражена збудником у сезон минулого року і дала опад із клейстотеціями. У міжряддях на дослідних ділянках у кварталі 120 дубова поросль відсутня і відбувалося вторинне ураження конідіями збудника, які утворювалися у навколишніх дубових насадженнях і заносилися в культури вітром.

Результати облікових робіт, проведених наприкінці вересня, наведені у табл. 2.

Висота саджанців у дослідних варіантах становила 13,6 – 18,0 см і суттєво не відрізнялася від контрольної 15,5 см ($t_{\text{факт.}} < t_{0,05}$ в усіх варіантах).

Поточний приріст у 3-му варіанті (Хорус) суттєво перевершував контрольний – на 3,8 см ($t_{\text{факт.}} = 3,34 > 1,98 = t_{0,05}$). В інших варіантах середні показники приросту перевищували контроль на 0,1 – 2,0 см, але статистично така різниця не підтверджується ($t_{\text{факт.}} < t_{0,05}$).

Ураження саджанців збудником хвороби у варіанті 4-му (Флінт) не відбулося зовсім, тоді як в інших дослідних варіантах поширеність хвороби становила від 4 (Скор) до 26 % (Топсин М), а у контролі – 32 %. Розвиток хвороби був незначним: від 0,08 % (Скор) до 0,12 % (Топаз), що суттєво поступається контролю, де він сягав 3,98 % ($t_{\text{факт.}} > t_{0,05}$). У 3-му (Хорус) і 5-му (Топсин М) варіантах розвиток хвороби недостовірно поступався контролю ($t_{\text{факт.}} < t_{0,05}$) і становив 1,04 і 1,56 % відповідно.

Таблиця 2

Результати дослідного застосування фунгіцидів в однорічних культурах дуба звичайного проти ураження збудником борошнистої роси

№ п/п	Варіант	Висота, см	$t_{\text{факт.}}$	Приріст, см	$t_{\text{факт.}}$	Поширеність хвороби, %	Розвиток хвороби, %	$t_{\text{факт.}}$
1	Топаз	13,6 ± 0,8	1,42	6,6 ± 0,7	0,04	8	0,12 ± 0,07	2,37
2	Скор	16,2 ± 1,2	0,59	8,5 ± 0,9	1,7	4	0,08 ± 0,06	2,39
3	Хорус	17,7 ± 1,1	1,57	10,3 ± 0,9	3,34	16	1,04 ± 0,5	1,71
4	Флінт	14,5 ± 0,8	0,79	7,3 ± 0,5	0,8	0	0	2,44
5	Топсин М	18,0 ± 1,0	1,87	8,4 ± 0,8	1,71	26	1,56 ± 1,0	1,26
6	Контроль	15,5 ± 0,9	–	6,5 ± 0,7	–	32	3,98 ± 1,6	–

Примітка: $t_{0,05} = 1,98$.

Вважати перебільшення поточного приросту рослин у 3-му варіанті порівняно з контролем результатом позитивного впливу фунгіцидних обробок Хорусом неможливо, оскільки розвиток хвороби у цьому варіанті від контрольного суттєво не відрізнявся.

Технічна ефективність застосування фунгіцидів у дослідних варіантах становила: 1-й варіант (Топаз) – 97 %; 2-й варіант (Скор) – 98 %; 3-й варіант (Хорус) – 74 %; 4-й варіант (Флінт) – 100 %; 5-й варіант (Топсин М) – 61 %.

Таким чином, у результаті дворазових обробок фунгіцидами (у першій декаді червня і третій декаді липня) культур дуба звичайного першого року вирощування знизилася поширеність борошнистої роси у варіантах: Флінт (1,5 кг/га) – на 32 %; Скор (0,2 л/га) – на 28 %; Топаз (1,0 л/га) – на 24 %; Хорус (0,2 кг/га) – на 16 % при значенні у контролі – 32 %. Розвиток хвороби на ділянках, оброблених фунгіцидами Флінт, Скор, Топаз і Хорус, становив 0 – 1,04 %, а на контролі – 3,98 %. Різниця в розвитку хвороби в контролі і на ділянках із застосуванням Хорусу статистично не підтверджується.

Одноразова обробка культур дуба звичайного першого року вирощування Топсином М, проведена в середині липня, виявилася малоефективною – поширеність хвороби знизилася на 6 % порівняно з контролем, а розвиток хвороби залишився на рівні контролю.

Найвищу технічну ефективність застосування фунгіцидів у культурах дуба звичайного першого року вирощування визначено на ділянках із застосуванням фунгіцидів Флінт (1,5 кг/га) – 100 %, Скор (0,2 л/га) – 98 %, Топаз (1 л/га) – 97 %, а найнижчу – на ділянках із застосуванням Хоруса (0,2 кг/га) – 74 % і Топсина М (1 кг/га) – 61 %.

Фунгіцидні обробки культур дуба звичайного першого року вирощування, проведені у вегетаційному сезоні 2009 року, негативного впливу на висоту і поточний приріст рослин не виявили. Середні статистичні показники поточного приросту в дослідних варіантах перевершували контроль на 0,1 – 2,0 см, але статистично така різниця не підтверджується.

Досліди у культурах дуба другого року вирощування. Дослідні обробки фунгіцидами культур дуба звичайного другого року вирощування (119 кв. вид. 3.2, садіння весною 2008 року за схемою 0,7 × 4 м, дослід із переформування ослаблених порослевих деревостанів, виключених із режиму головного користування, на насінневі та насіннево-порослеві) були проведені у два терміни – 10.06 і 22.07 2009 року із застосуванням таких самих препаратів і з такими самими нормами витрати, як і в попередніх дослідях у розсаднику і в культурах першого року вирощування. Для визначення ефективності одноразової та дворазової обробок 10.06.09 р. обробляли у кожному варіанті досліді по 100 саджанців дуба, а повторно, 22.07 2009 року, – у кожному варіанті по 50 саджанців, уже оброблених у червні. Застосовували такі самі препарати з такими самими нормами витрати, як і під час проведення обробок у

червні. Облікові роботи були проведені наприкінці вересня, 29.09.09 р., результати обліків наведені у табл. 3.

Таблиця 3

Результати дослідного застосування фунгіцидів у дворічних культурах дуба звичайного проти ураження збудником борошнистої роси

№ п/п	Варіант	Кількість обробок	Висота, см	$t_{\text{факт.}}$	Приріст, см	$t_{\text{факт.}}$	Поширеність хвороби, %	Розвиток хвороби, %	$t_{\text{факт.}}$
1	Топаз	1	53,2±1,5	1,5	8,5±0,9	1,91	62	5,0±1,4	12,8
1а	Топаз	2	48,0±1,4	0,7	9,8±0,8	1,0	21	0,5±0,2	20,8
2	Скор	1	51,2±2,4	0,5	13,3±1,5	1,1	78	6,2±1,6	11,3
2а	Скор	2	48,3±2,2	0,5	12,4±0,9	0,8	20	0,3±0,1	21,1
3	Хорус	1	49,4±2,4	0,1	9,5±0,9	1,2	74	6,5±2,1	9,4
3а	Хорус	2	46,5±1,9	1,2	8,6±0,8	1,9	72	6,8±1,6	10,9
4	Флінт	1	50,9±1,9	0,5	12,5±1,0	0,9	74	19,3±3,5	2,9
4а	Флінт	2	49,6±1,9	0,01	13,1±0,3	1,7	52	4,2±0,9	15,4
5	Топсин М	1	51,0±2,4	0,5	10,7±1,3	0,3	62	5,2±1,8	10,9
5а	Топсин М	2	51,8±1,9	0,8	10,4±0,9	0,6	51	4,2±1,5	12,9
6	Контроль		49,6±1,8		11,2±1,1		100	30,5±1,4	

Примітка: $t_{0,05} = 1,98$.

Висота саджанців у дослідних варіантах становила 46,5 – 53,2 см і суттєво не відрізнялася від контролю (49,6 см) ($t_{\text{факт.}} < t_{0,05}$ по всіх дослідних варіантах). Поточні прирости на оброблених фунгіцидами саджанцях також достовірно не відрізнялися від контрольних і становили у дослідних варіантах 8,5 – 13,3 см, що суттєво не перевищує приріст у контролі (11,2 см). На цій лісокультурній площі уже другий рік проводять догляди з використанням "Сікора", внаслідок чого майже у половини саджанців зрізані верхівки і навіть самі саджанці в минулому і поточному роках. Це пояснює нерівномірність висот і приростів саджанців за варіантами досліджу.

Поширеність хвороби на контролі у вересні становила 100 %, а у дослідних варіантах із одноразовою обробкою – від 62 (Топсин М) до 78 % (Скор), із дворазовою обробкою – від 20 (Скор) до 72 % (Хорус). Зниження ураженості культур дуба у тих варіантах, де проводили дворазові обробки, порівняно з одноразовими становило: у варіанті 1 (Топаз) – на 41 %; у 2-му варіанті (Скор) – на 58 %; у 3-му варіанті (Хорус) – на 2 %; у 4-му варіанті (Флінт) – на 22 %; у 5-му варіанті (Топсин М) – на 11 %. Таким чином, дворазові обробки виявили вищу ефективність порівняно з одноразовими, особливо у варіантах із застосуванням фунгіцидів Топаз, Скор і Флінт.

Розвиток хвороби на всіх дослідних варіантах достовірно поступався контролю і становив незалежно від кількості проведених обробок від 0,5 до 19,3 %, а у контролі – сягав 30,5 %. На ділянках з одноразовою обробкою розвиток хвороби у вересні становив від 5,0 (Топаз) до 19,3 % (Флінт), а із дворазовою – від 0,3 (Скор) до 6,8 % (Хорус). Достовірне зниження розвитку хвороби на ділянках із дворазовою обробкою порівняно з одноразовою у варіантах: 1-му (Топаз) – на 4,5 %; 2-му (Скор) – на 5,9 %; 4-му (Флінт) – на 15,1 %. У варіантах 3-му (Хорус) і 5-му (Топсин М) достовірної різниці між одноразовою і дворазовою обробками не визначено ($t_{\text{факт.}} < t_{0,05}$ в обох випадках). Такі дані свідчать, що препарати Хорус у нормі витрати 0,2 кг/га і Топсин М – 1 кг/га недостатньо ефективні, і норми витрати необхідно збільшувати.

Технічна ефективність застосування фунгіцидних обробок становила: одноразова обробка – Топаз – 84 %, Скор – 80 %, Хорус – 78 %, Флінт – 38 %, Топсин М – 83 %; дворазова обробка – Топаз – 98 %, Скор – 99 %, Хорус – 79 %, Флінт – 86 %, Топсин М – 86 %.

Таким чином, дворазові обробки фунгіцидами (у першій декаді червня і третій декаді липня) культур дуба звичайного другого року вирощування сприяли зниженню поширеності хвороби порівняно з контролем: Хорус (0,2 кг/га) – на 28 % (в 1,4 разу); Флінт (1,5 кг/га) – на 48 % (в 1,9 разу); Топсин М – на 49 % (у 2 рази); Топаз (1,0 л/га) – на 79 % (у 4,8 разу); Скор

(0,2 л/га) – на 80 % (у 5 разів). Одноразові обробки, проведені у червні, виявили меншу ефективність порівняно з дворазовими і знизили поширеність хвороби на 22 % і в 1,3 разу (Скор), 26 % і у 1,4 разу (Хорус і Флінт), 38 % і в 1,6 разу (Топаз і Топсин М). У контролі ураженість борошнистою росою становила 100 %.

Розвиток хвороби в контролі сягав 30,5 %, тоді як на ділянках з одноразовою обробкою фунгіцидами був нижчим: у 1,6 разу (Флінт, 19,3 %); у 4,7 разу (Хорус, 6,5 %); у 4,9 разу (Скор, 6,2 %); у 5,9 разу (Топсин М, 5,2 %); у 6 разів (Топаз, 5,0 %). Дворазові обробки виявилися ефективнішими та призвели до зменшення розвитку хвороби: у 4,5 разу (Хорус, 6,8 %); у 7,3 разу (Флінт, 4,2 % і Топсин М, 4,2 %); у 55 разів (Топаз, 0,5 %); у 90 разів (Скор, 0,3 %). На всіх ділянках, де застосовували фунгіциди, розвиток хвороби достовірно знизився порівняно з контролем. Дворазові обробки достовірно знизили розвиток хвороби порівняно з одноразовими у варіантах із застосуванням фунгіцидів Флінт (зниження розвитку хвороби на 15,1 %), Топаз (на 4,5 %), Скор (на 5,9 %). У варіантах із застосуванням фунгіцидів Хорус і Топсин М розвиток хвороби на ділянках з одноразовою і дворазовою обробками не відрізнявся. Норми витрати Хоруса 0,2 кг/га і Топсина М 1 кг/га для захисту дворічних культур дуба від ураження збудником борошнистої роси необхідно збільшувати.

У варіантах обробки фунгіцидами культур дуба звичайного другого року вирощування не виявлено негативного впливу на висоту і поточний приріст саджанців. Середні статистичні показники їх висоти і поточного приросту достовірно не відрізнялися від контрольних.

Технічна ефективність фунгіцидних обробок культур дуба становила: при одноразовій обробці (у червні) – Флінт (1,5 кг/га) 38 %, Хорус (0,2 кг/га) 78 %, Скор (0,2 л/га) 80 %, Топсин М (1 кг/га) 83 %, Топаз (1 л/га) 84 %; при дворазовій обробці (у червні і в липні) – Хорус (0,2 кг/га) 79 %, Флінт (1,5 кг/га) 86 %, Топсин М (1 кг/га) 86 %, Топаз (1 л/га) 98 %, Скор (0,2 л/га) 99 %.

Технічна ефективність застосування фунгіцидів у 2009 р. Технічну ефективність застосування фунгіцидів для захисту сіянців і молодих культур дуба звичайного від ураження збудником борошнистої роси у 2009 році наведено у табл. 4.

Таблиця 4

Зведена таблиця технічної ефективності застосування фунгіцидів, випробуваних у 2009 році

№ п/п	Фунгіцид	Норма витрати	Кількість обробок	Технічна ефективність, %		
				розсадник	однорічні культури	дворічні культури
1	Топаз	1 л/га	1	–	–	84
			2	83	97	98
2	Скор	0,2 л/га	1	–	–	80
			2	89	98	99
3	Хорус	0,2 кг/га	1	–	–	78
			2	-14	74	79
4	Флінт	1,5 кг/га	1	–	–	38
			2	46	100	86
5	Топсин М	1 кг/га	1	–	–	83
			2	74	61	86

Технічна ефективність (ТЕ) дворазового застосування фунгіциду Топаз (1 л/га) у сезоні 2009 року становила від 83 % у розсаднику до 97 – 98 % у культурах. ТЕ одноразової (червневої) обробки дворічних культур дуба сягала 84 %.

Дворазові обробки Скором (0,2л/га) показали найвищу технічну ефективність: від 89 % у розсаднику до 98 – 99 % у культурах, тоді як ТЕ одноразової обробки у червні становила 80 %.

Найнижчу ТЕ показав фунгіцид Хорус (0,2 кг/га) – у розсаднику навіть відмінну – 14 %, а у культурах 74 – 79 %. ТЕ дворазового застосування Хорусу майже не відрізнялося від одноразового і становило 78 – 79 %, що свідчить про необхідність збільшення норми витрати препарату.

ТЕ дворазового застосування фунгіциду Флінт (1,5 кг/га) в однорічних культурах сягало 100 %, у розсаднику – лише 46 % і у дворічних культурах – 86 %. Одноразова обробка дворічних культур виявилася неефективною – ТЕ = 38 %.

ТЕ дворазових обробок рослин Топсином М (1 кг/га) у розсаднику сягала 74 %, в однорічних культурах – 61 %, а у дворічних – 86 %, одноразових обробок дворічних культур – 83 %, тобто майже така сама, як дворазових.

Висновки:

1. Найвищу ефективність у захисті від збудника борошнистої роси як у розсаднику, так і у культурах дуба забезпечило дворазове застосування фунгіцидів Топаз (1 л/га) – від 83 до 98 % і Скор (0,2 л/га) – від 89 до 99 %.

2. Дворазове застосування фунгіциду Флінт (1,5 кг/га) у культурах дуба забезпечило ефективність 86 – 100 %, а у розсаднику – майже вдвічі нижчу – лише 46 %.

3. Ефективність дворазових обробок фунгіцидом Топсин М (1 кг/га) становила 61 – 86 %.

4. Ефективність дворазового застосування фунгіциду Хорус (0,2 кг/га) є найнижчою порівняно з іншими випробуваними фунгіцидами – 74 – 79%, а у розсаднику відсутня, що дає підставу для збільшення норми витрати препарату при захисті сіянців і молодих культур дуба від ураження збудником борошнистої роси.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Драховская М. Прогноз в защите растений / М. Драховская. – М.: Изд-во с. х. литерат., журналов и плакатов, 1962. – 267 с.

2. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. Міністерство охорони навколишнього природного середовища України. – К.: Юнівест медіа, 2008. – 150 с.

3. Справочник по защите растений / В. А. Захаренко, А. Ф. Ченкин, В. А. Черкасов и др.; под ред. Ю. Н. Фадеева. – М.: Агропромиздат, 1985. – 415 с.

4. Шевченко С. В. Лесная фитопатология / С. В. Шевченко. – Львов.: Вища школа, изд-во при Львовском ун-те, 1978. – 318 с.

Boltenkov Y. A., Stovbunenko D. V.

EXPERIMENTAL USE OF FUNGICIDES FOR OAK PROTECTION FROM POWDERY MILDEW

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

Experimental treatment of seedlings in the nursery, one and two years old oak plantations with fungicides Topaz, Score, Flint, Chorus, Topsin M against powdery mildew was carried out. Technical efficiency of treatment was determined.

Key words: powdery mildew, fungicides, oak seedlings, oak plantations, technical efficiency.

Болтенков Ю. А., Стівбуненко Д. В.

ОПЫТНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ФУНГИЦИДОВ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ДУБА ЧЕРЕШЧАТОГО ОТ ВОЗБУДИТЕЛЯ МУЧНИСТОЙ РОСЫ

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

Проведены опытные обработки сеянцев в питомнике, однолетних и двухлетних культур дуба черешчатого фунгицидами Топаз, Скор, Флінт, Хорус, Топсин М против поражения возбудителем мучнистой росы. Определена техническая эффективность проведенных обработок.

Ключевые слова: мучнистая роса, фунгициды, сеянцы дуба, культуры дуба, техническая эффективность.

Одержано редколлегією 19.03.2010 р.

УДК 630*174.754 : 114.22.53.

І. М. УСЦЬКИЙ¹, Л. В. ПОЛЯКОВА¹, В. І. ТКАЧУК² *

**ВТОРИННІ МЕТАБОЛІТИ ДЕРНОВО-ПІДЗОЛИСТИХ ҐРУНТІВ У КУЛЬТУРАХ
ІЗ ХРОНІЧНИМ ВІДПАДОМ СОСНИ У ПОЛІССІ**

1. Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького
2. Житомирське обласне управління лісового та мисливського господарства

У Поліссі проведено порівняння деяких агрохімічних, фізичних і біохімічних властивостей двох верхніх генетичних горизонтів ґрунтів у різних за станом фрагментах культур 1-го класу віку, в яких з різних причин відбувається хронічний відпад сосни, незважаючи на доповнення. Відмічено, що ґрунти ділянок, на яких спостерігається хронічний відпад соснових культур, характеризуються суттєво більшим вмістом смолистих речовин (терпеноїдів, смол, смоляних і жирних кислот та ін.), а також підвищеним вмістом водорозчинних фенолів, які виявляють найбільш токсичний вплив на насіння сосни, пригнічують їх проростання, можуть негативно впливати на розвиток кореневих систем і їх захисні функції, сприяючи тим самим розвитку патологічних процесів. Критичними для умов досліджень можна вважати вміст у ґрунті 3 – 5 мг/100 г ґрунту смолистих речовин і водорозчинних фенолів – понад 0,025 – 0,06 мг/100 г ґрунту.
К л ю ч о в і с л о в а : аделопатія, ґрунт, смолисті речовини, водорозчинні феноли, соснові культури.

Практика свідчить, що в окремі періоди, незважаючи на відсутність чіткого негативного впливу кліматичних чи антропогенних чинників, догляди та доповнення, лісові культури з року в рік гинуть. Створення культур на деяких площах подовжується подекуди на період понад десять років. Нині списання соснових культур Полісся переважно аргументують пошкодженням личинками хрущів, ураженням опеньком осіннім і кореневою губкою.

На наш погляд, причиною невдач у створенні таких культур може бути накопичення комплексу патогенних чинників, пов'язаних із розкриттям лісових площ суцільними рубками майже чистих соснових деревостанів, які є, по суті, другим поколінням (а, можливо, третім чи й більшим), що росли на місці соснових насаджень, вирубаних у період масових рубок початку минулого століття (підсічне лісокористування, ріст промисловості, перша світова та громадянська війни). У результаті накопичення у ґрунті прижиттєвих виділень живих дерев – екзометаболітів і посмертних – сапролінів може відбуватися токсикація культур, створюваних на цих місцях. Явище це відмічене у сільськогосподарській практиці і дістало назву "ґрунтової втоми". При тривалому вирощуванні однієї культури на одному місці відбувалося різке зниження урожайності. Втомленість лісових ґрунтів може бути пов'язана з накопиченням фенольних сполук і насамперед фенолкарбонових кислот. У полі їх вміст становить 10 – 25 мг/кг, а у лісі – 35 – 630 мг/кг [2]. Стомлення лісових ґрунтів може бути також пов'язане з накопиченням терпенів (продуктів розпаду живиці) у ґрунті [5].

Масовий викид органічних речовин у навколишнє середовище і повільна їх утилізація відбуваються при суцільних рубках. Пень ще тривалий час є частиною живого дерева з життєздатною кореневою системою, в яку не надходять продукти фотосинтезу і повністю заблокований обмін речовин. Це, по суті, ослаблене дерево, що заселяється всіма можливими патогенними організмами у міру розкладання й вимивання речовин, які виконували функції захисту травмованої поверхні. При такому масовому порушенні фітоценозу, як суцільне вирубання дерев, відбувається одночасний викид органічної речовини в навколишнє середовище, в результаті чого одні організми гинуть, а інші безмірно розмножуються [4].

У лісі, як у змішаних культурах, так і у природних фітоценозах з багатим видовим складом, "ґрунтова втома" не виявляється [3]. У цих умовах екзометаболіти і сапроліни постійно утилізуються різними компонентами фітоценозу і тому не досягають токсичних концентрацій. У природних деревостанах збереглися лише ті види, які у процесі еволюції виробили властивість авторегуляції дії екзометаболітів і сапролінів, інших компонентів і у зв'язку з цим існують сумісно.

В умовах Полісся це – сосново-дубові та сосново-березові насадження. Ґрунтові розкопки, проведені нами у ДП "Сарненське лісове господарство" (Рівненське ОУЛМГ) та

* © І. М. Усцький, Л. В. Полякова, В. І. Ткачук, 2010

"Малинське лісове господарство" (Житомирське ОУЛІМГ), засвідчили, що хронічна загибель лісових культур спостерігається на ґрунтах практично одного типу. Це – дернові слабо-підзолисті або дернові слабопідзолисті ґрунти з наявністю на глибині 10 – 30 см жовто-бурого глинистого крупнозернистого піску – до 5 % фізичної глини (горизонт I, IP), під яким на глибині 40 – 50 см залягає крупнозернистий світло-сірий жовтуватий алювіальний пісок. Ґрунти загалом, у тому числі породи, характеризуються значною рихлістю – твердість на глибині 80 – 100 см сягає 8 – 11 кг/см². Гумусний горизонт практично відсутній – до 1,0 см, натомість відмічається елювіальний гумусований світло-сірий горизонт ЕН потужністю до 20 см. Вміст макроелементів живлення незначний. Вміст тривалентного заліза (нейтрального) – до 4,0 %. Характеристику типового ґрунту під сосновими культурами, в яких відбувається хронічне всихання сосни (кв. 20 Страшівського лісництва Сарненського лісгоспу), наведено у табл. 1 і 2.

Таблиця 1

**Механічний склад ґрунту лісових культур, що всихають
(ДП "Сарненське ЛГ", Страшівське лісництво, кв. 20)**

Назва горизонту ґрунту	Розмір частинок, мм						
	1 – 0,25	0,25 – 0,05	0,05 – 0,01	0,01 – 0,005	0,005 – 0,001	<0,001	<0,01 (фізична глина)
HE (1 – 20 см)	64,0	31,05	0,45	0,5	0,8	3,20	4,5
I (20 – 50 см)	59,04	36,61	0,65	0,55	0,45	3,70	4,7

Таблиця 1

**Вміст елементів живлення у ґрунті лісових культур, що всихають
(ДП "Сарненське ЛГ", Страшівське лісництво, кв. 20)**

Назва горизонту ґрунту	Вміст, мг / 100 г ґрунту					
	азот, що легко гідролізується	аміачний азот	нітратний азот	P ₂ O ₅	K ⁺	Fe ³⁺
HE (1 – 20 см)	4,2	0,9	–	2,4	3,6	4,05
I (20 – 50 см)	2,0	1,5	–	3,0	4,8	1,95

Нині це – рідина з поодинокими групами дерев сосни 15- та 6-річного віку, що є залишками двічі створюваних на цій площі культур, які всихають унаслідок хронічного пошкодження хрущами та опеньком. Кореневі системи сосон на таких ґрунтах лише горизонтальні, стрижневий корінь практично відсутній. Практично все коріння залягає у горизонті HE. Мертві та гнілі корені зосереджені у горизонті I. На нашу думку, весняна волога утримується у горизонті I, який містить до 5 % глини і є дещо щільнішим (12 – 15 кг/см²), не пересихає або пересихає значно пізніше, що впливає на розвиток корневих систем. Проте саме ця обставина і є основою накопичення в цьому горизонті токсичних речовин, які утримуються від вимивання фізичною глиною. У цьому горизонті, як найбільш вологому, зосереджуються личинки хрущів і ризоморфи опенька. Цілком можливо, що на таких ґрунтах у посушливий період на глибині 40 – 60 см капілярна кайма розривається, і утворюється прошарок з критичним вмістом вологи, що також обмежує глибинний розвиток корневих систем. Таким чином, вирощування змішаних сосново-листяних, а, можливо, і листяних насаджень на площах, де спостерігається "хронічний" відпад сосни, є необхідною умовою зниження патогенного фону і можливого аллелопатичного втомлення ґрунтів.

З метою виявлення можливого аллелопатичного впливу ґрунтів на розвиток сосни нами у господарствах ДП "Малинське ЛГ" ДЛГО "Житомирліс" на площах, де створення культур сосни продовжувалося на багато років у зв'язку з масовим їх відпадом, були відібрані зразки ґрунтів із двох верхніх генетичних горизонтів. У зразках визначали кислотність, вміст гумусу та механічний склад. Для визначення вмісту речовин, з якими пов'язують аллелопатичну дію, а саме фенольних сполук (фенолкарбонових кислот та інших водорозчинних сполук) і продуктів смолоносної системи сосни (терпеноїдів, смоляних і жирних кислот),

зразки масою 100 г послідовно екстрагували дистильованою водою та 70 % етиловим спиртом. Вміст фенольних сполук аналізували методом паперової хроматографії, а продуктів смолоносної системи сосни – на колориметрі КФК-3. Алелопатичну дію екстрактів оцінювали за кількістю насіння сосни, що проросло на фільтрувальному папері, попередньо зволоженому розведеними у дистилаті концентратами обох фракцій (дослід) і дистильованою водою (контроль), а також за вмістом речовин, з якими пов'язують інгібуючий вплив. Зразки ґрунту відбирали шляхом прикопок у культурах сосни Українського, Іршавського та Чоповицького лісництв (ДП "Малинське ЛГ"), в яких виявлено ураження сіянців опеньком осіннім і пошкодження личинками травневого хруща, та у порівняно здорових культурах або у фрагментах культур, що збереглися на загальному патологічному фоні (переважно у Чоповицькому лісництві). У Краснобiрському лісництві (ДП "Радомишльське ЛГ") зразки ґрунту брали у культурах берези, створених на зрубі насадження сосни V класу віку, ураженого кореневою губкою, під наметом яких виявлено інтенсивне поновлення сосни 3 – 5-річного віку, та на місці списаних культур сосни, що були також створені на зрубі насадження сосни, розладнаного кореневою губкою.

Верхні горизонти характеризувалися інтенсивнішим темно-сірим забарвленням і були віднесені у зв'язку з невеликою потужністю ґрунтового шару до гумусного горизонту з ознаками вимивання різного ступеня (He, HE). Нижній горизонт, що характеризувався жовто-бурим забарвленням різної інтенсивності, знаходився безпосередньо під першим і належав переважно до елювіального із включенням гумусу – Eh або EH. За відсутності чітко означеного гумусного горизонту та малої потужності ґрунтового профілю ґрунті зразки брали з ілювіального горизонту – I. Результати аналізів свідчать (табл. 3) про відсутність суттєвої різниці у величинах рН ґрунтів обох досліджених горизонтів.

ґрунти слабокислі, причому з глибиною величина рН зростає і наближається до нейтральної. Варіабельність величини рН дещо вища для верхнього (першого) шару ґрунту і суттєво, практично удвічі, нижча для другого горизонту. Варіабельність сольового рН другого горизонту під порівняно здоровими культурами нижча, ніж рН верхнього горизонту, у 5 разів, що пояснюється інтенсивнішим кругообігом речовин під їх впливом. Вміст гумусу в обох горизонтах ґрунтів культур із різним рівнем патологічних процесів практично однаковий, проте різниця між вмістом гумусу у верхньому та нижньому горизонтах дещо більша у ґрунтах порівняно здорових культур: 1,54 і 1,32 мг/100 г відповідно. Визначено високу варіабельність показника, особливо для ґрунтів з високим рівнем патологічних процесів, що може бути результатом частих обробок ґрунту. Механічний склад верхніх і нижніх горизонтів ґрунтів культур, де спостерігається хронічний відпад сосни, та порівняно здорових культур практично однаковий: 6 % фізичної глини і 94 % власне піску у верхньому горизонті та 5 % і 95 % у нижньому.

Варіабельність вмісту піщаних фракцій у ґрунтах суттєво менша, ніж вмісту фізичної глини і змінюється від 0,9 до 1,7 %, тоді як варіабельність вмісту глинистих фракцій коливається в межах від 17,9 до 26,1 % у культурах з інтенсивним розвитком патологічних процесів та у 16 разів у порівняно здорових фрагментах культур (див. табл. 3). Різниця у вмісті смолистих речовин у нижніх горизонтах ґрунту насаджень із різним рівнем патологічних процесів свідчить про значне перевищення вмісту продуктів смолистої системи у ґрунтах ділянок, де відбувається хронічний відпад культур.

Незважаючи на те, що вміст смолистих речовин у нижніх горизонтах значно нижчий на ділянках з високим рівнем патологічних процесів, їх накопичується тут у 30 разів більше, ніж під порівняно здоровими культурами, де вміст їх сягає лише 0,25 мг/100 г ґрунту (див. табл. 1). Варіабельність вмісту смолистих сполук у ґрунті висока і сягає 70 – 139 %, що пов'язане з нерівномірністю їх накопичення у ґрунті у зв'язку з різною насиченістю корінням сосни.

Концентрація водорозчинних фенольних сполук у ґрунті набагато нижча, ніж смолистих, і коливається в межах 0,06 – 0,25 мг/100 г ґрунту. У ґрунтах ділянок з високим

рівнем патологічних процесів вміст водорозчинних фенольних сполук значно більший, ніж у ґрунтах під порівняно здоровими культурами, проте різниця у їх вмісті суттєвіша для верхніх горизонтів ґрунту (див. табл. 3). Варіабельність концентрації цих сполук у ґрунті найнижча для нижніх горизонтів порівняно здорових фрагментів культур – 17,5 % і найвища для верхніх – 60 %, що, очевидно, також пов'язане з нерівномірністю розміщення кореневих систем попереднього насадження та їх розкладання.

Таблиця 3

Агрономічні, фізичні та біохімічні властивості ґрунтів у культурах з різним рівнем патологічних процесів (Житомирське ОУЛМГ)

Статистичні показники	Кислотність, рН		Гумус,	Механічний склад,%		Екстрактивні речовини	
	водна	соляна	мг/100 г	фіз.глина	фіз.пісок	смоли	феноли
<i>Культури в яких спостерігається хронічний відпад сосни</i>							
<i>перший горизонт</i>							
Середнє	4,8	4,05	1,78	6,35	93,65	26,19	0,15
Стандартна похибка	0,184	0,185	0,598	0,469	0,469	8,419	0,024
Стандартне відхилення	0,55	0,55	1,80	1,41	1,41	22,28	0,06
Дисперсія вибірки	0,31	0,31	3,23	1,98	1,98	496,21	0,004
Мінімум	3,8	2,92	0,28	4,42	91,13	0,12	0,08
Максимум	5,82	4,71	6,15	8,87	95,58	60	0,25
Коефіцієнт варіації	11,4	7,6	101	22	1,5	84,8	42
<i>другий горизонт</i>							
Середнє	5,12	4,47	0,45	5,31	94,67	3,88	0,11
Стандартна похибка	0,085	0,077	0,114	0,317	0,308	1,923	0,020
Стандартне відхилення	0,26	0,23	0,34	0,95	0,92	5,44	0,06
Дисперсія вибірки	0,07	0,05	0,12	0,90	0,85	29,56	0,003
Мінімум	4,7	4,1	0,17	4,07	93,25	0	0,06
Максимум	5,51	4,7	1,2	6,75	95,93	16	0,23
Коефіцієнт варіації	5	5,2	72	17,9	0,9	139	52
<i>Порівняно здорові фрагменти культур на загальному патологічному фоні</i>							
<i>перший горизонт</i>							
Середнє	4,82	3,94	1,87	6,17	93,83	2,03	0,10
Стандартна похибка	0,261	0,294	1,005	0,723	0,723	1,004	0,029
Стандартне відхилення	0,58	0,66	2,25	1,62	1,62	2,01	0,06
Дисперсія вибірки	0,34	0,43	5,05	2,61	2,61	4,03	0,003
Мінімум	4,12	3,05	0,47	4,3	91,35	0,6	0,06
Максимум	5,56	4,77	5,85	8,65	95,7	5	0,18
Коефіцієнт варіації	12,1	16,7	118	26,1	1,7	99	60
<i>другий горизонт</i>							
Середнє	5,02	4,51	0,33	5,05	94,95	0,13	0,08
Стандартна похибка	0,098	0,058	0,106	0,507	0,507	0,043	0,007
Стандартне відхилення	0,24	0,14	0,26	1,24	1,24	0,09	0,01
Дисперсія вибірки	0,06	0,02	0,07	1,54	1,54	0,008	0,0002
Мінімум	4,72	4,25	0,03	2,7	93,9	0	0,06
Максимум	5,28	4,68	0,81	6,1	97,3	0,2	0,09
Коефіцієнт варіації	48,6	3,2	79	24,6	1,3	70	17,5
<i>Рівень достовірності різниці за критерієм Стьюдента</i>							
Перший/перший t _{факт.}	0,11	0,18	0,02	0,20	0,20	9,03**	1,84
t _{0,01}	1,80	1,81	1,83	1,83	1,83	1,89	1,89
Другий/другий t _{факт.}	0,37	0,49	0,61	0,15	0,11	1,89*	1,43
t _{0,1}	1,78	1,75	1,75	1,83	1,83	1,86	1,81

Примітки: ** достовірне на рівні $p < 0,01$; * – достовірне на рівні $p < 0,1$

Дослід із пророщування насіння сосни у чашках Петрі свідчить, що майже у повному обсязі (70 – 90 %) воно проростає лише на папері, змоченому дистильованою водою (контр-роль) (рис. 1). У варіантах, де насіння сосни висівали на фільтрувальний папір, змочений слабоспиртовими (25 %) екстрактами смолистих і фенольних речовин після випаровування

спирту, слабе проростання насіння (1 – 17 %) спостерігалось лише на екстрактах із другого горизонту (смолисті речовини) деяких варіантів. Найбільш токсичною для насіння сосни виявилася фракція водорозчинних фенолів. Під їх впливом, незалежно від концентрації у ґрунті, проростання насіння не відбувалося навіть при постійному зволоженні паперу дистильованою водою протягом двох місяців. Слабе проростання насіння (3 – 5 %) відбувалося лише при значному розведенні екстрактів фенолів із другого шару ґрунту варіантів із найменшою їх концентрацією – 0,06 мг/100 г ґрунту та 0,025 мл /100 г ґрунту.



Рис. 1 – Пророщування насіння сосни звичайної на фільтрувальному папері, зволоженому: 1– дистильованою водою (контроль); 2 – водорозчинною фракцією I горизонту ґрунту; 3 – спирторозчинною фракцією II горизонту ґрунту; 4 – водорозчинною фракцією II горизонту ґрунту (Радомишльський ДЛГ, Краснобiрське лісництво, кв. 30, вид. 3)

Хроматографічний аналіз виявив наявність декількох фенольних сполук, які при порівнянні з чистими галоювою й кофейною кислотами віднесли до груп оксибензойних та оксикоричних кислот (рис. 2). У рослинах це – біологічно активні сполуки, які можуть брати участь у ростових процесах, регулюючи їх активність.

На ділянках, де відмічено відпад навіть трав'яної рослинності і наявний моховий покрив, який також відмирає у другій половині вегетаційного періоду, концентрація як смолистих, так і фенольних речовин була найвищою (кв. 1, вид. 15 Іршавського л-ва, кв. 71, вид. 3

Чоповицького л-ва, кв. 47, вид. 8 і кв. 37, вид. 20 Українського л-ва). Ці ґрунти характеризуються також порівняно великим вмістом гумусу. Найвищу частку пророслого насіння (17 %) було відмічено на спиртових екстрактах (смолисті речовини) з другого горизонту варіанту загиблих культур, створених на місці насадження, що загинуло від кореневої губки (Краснобірське л-во, кв. 30, вид. 3). Таким чином, ґрунти ділянок, на яких відбувається хронічний відпад соснових культур, характеризуються суттєво більшим вмістом смолистих речовин (терпеноїдів, смол, смоляних і жирних кислот), а також підвищеним вмістом водорозчинних фенолів, які виявляють найбільш токсичний вплив на насіння сосни і пригнічують їх проростання, що підтверджує висновки Г. Г. Баранецького [1].

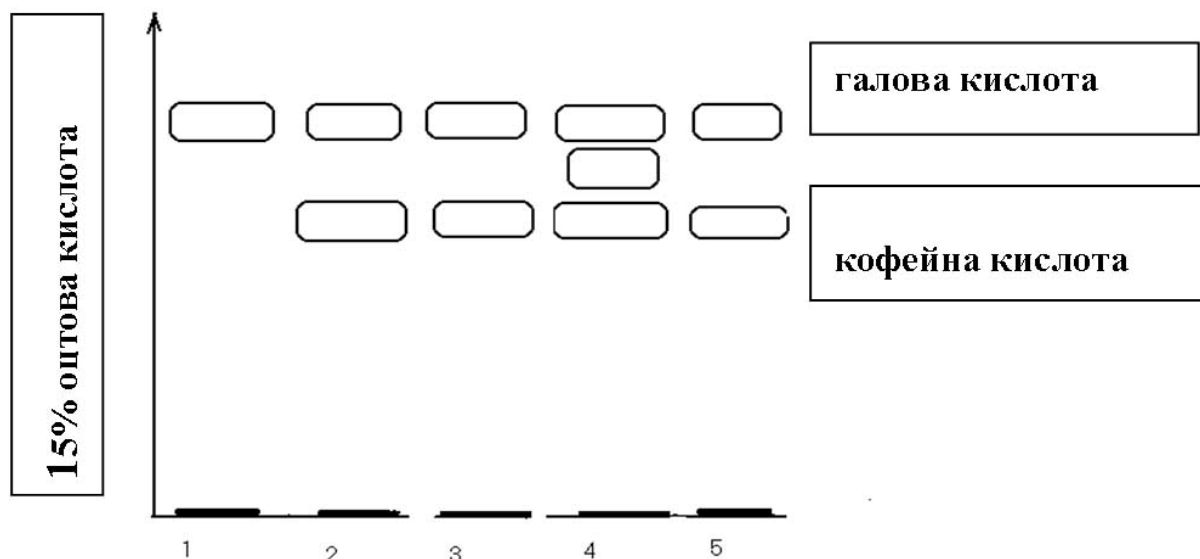


Рис. 2 – Хроматограма водорозчинних фракцій ґрунту в різних за станом фрагментах культур (1 – Чоповицьке лісництво, кв. 70 вид. 31 – верхній горизонт; 2 – Українське лісництво, кв. 41 вид. 7 – верхній горизонт; 3 – Українське лісництво, кв. 41 вид. 7 – нижній горизонт; 4 – Іршавське лісництво, кв. 1 вид. 15 – верхній горизонт; 5 – Мітка)

Підвищена концентрація цих речовин у ґрунті може негативно впливати на ріст саджанців сосни, зокрема на розвиток корневих систем (лише поверхневий ріст), знижувати їх захисні функції і тим самим сприяти розвитку патологічних процесів, зокрема відпаду від опенька осіннього, пошкодження хрущами, довгоносиками та різними хворобами.

Критичними для умов західного Полісся можна вважати вміст смолистих речовин у ґрунті понад 3 – 5 мг/100 г ґрунту і понад 0,025 – 0,06 мг/100 г ґрунту водорозчинних фенолів. Цілком імовірно, що ці речовини, які є продуктами розпаду корневих систем зрубаного соснового насадження, з часом вимиваються опадами і нейтралізуються різними рослинами, зокрема березою, яка є незмінним супутником сосни в цих умовах і першою заселяє зруби. Чинники, що впливають на накопичення цих речовин у ґрунті, можуть бути різними. Насамперед це здатність ґрунтів утримувати й накопичувати ці речовини до концентрацій, які можуть негативно вплинути на розвиток наступного покоління лісу, та погодні умови, зокрема посухи, під час яких сапроліни та екзометаболіти корневих систем сосни практично не вимиваються із ґрунту.

Висновки. Ґрунти ділянок, на яких відбувається хронічний відпад соснових культур, характеризуються суттєво більшим вмістом смолистих речовин (терпеноїдів, смол, смоляних та жирних кислот та ін.), а також підвищеним вмістом водорозчинних фенолів, які виявляють найбільш токсичний вплив на насіння сосни, пригнічують їх проростання та можуть негативно впливати на розвиток корневих систем і їх захисні функції, сприяючи тим самим розвитку патологічних процесів. Критичними для умов Полісся можна вважати вміст

смолистых речовин у ґрунті 3 – 5 мг/100 г ґрунту та водорозчинних фенолів понад 0,025 – 0,06 мг/100 г ґрунту.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Баранецкий Г. Г.* Химическое взаимодействие древесных растений / Г. Г. Баранецкий // Львов: Свит, 1990. – 159 с.
2. *Гродзинский А. М.* Перспективы изучения и использования аллелопатии в растениеводстве / А. М. Гродзинский. – К.: Наук. думка, 1982. – С. 3 – 14.
3. *Колесниченко М. В.* Биохимические взаимодействия древесных растений / М. В. Колесниченко. – М.: Лесн. пром-сть, 1976. – 184 с.
4. *Прокушкин С. Г.* Корневые экзометаболиты и сапролины сосны обыкновенной / С. Г. Прокушкин, Л. Н. Каверзнева // Красноярск, 1988. – 129 с.
5. *Райс Э.* Природные средства защиты растений / Э. Райс. – М.: Мир., 1986. – 185 с.

Utsky I. M.¹, Polyakova L. V.¹, Tkachuk V. I.²

SECONDARY METABOLITES IN THE SOD-PODZOL SOILS OF THE PINE PLANTATIONS WITH PERMANENT MORTALITY IN POLISSYA

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

2. *Zhytomyr Regional Administration of Forest and Hunting Management*

In Polissya, comparison of certain agrochemical, physical and biochemical properties of two upper genetic horizons of soils in the plots of forest plantations of the 1st age class with permanent mortality of trees in spite of complement was carried out. It was found, that such soils are characterized by greater contents of resinous substances (terpenoids, resins, resin and fat acids and other), and also water-soluble phenols which have the most toxic influence on pine seeds, suppress their germination and can negatively influence on development of roots and their protective functions, promoting the development of pathological processes. For Polissya contents of resinous substances in soil 3 – 5 mg/100 g soil and water-soluble phenols over 0,025 – 0,06 mg/100 g soil is critical.

К е у w o r d s : allelopathy, soils, resinous substances, water-soluble phenols, pines plantations.

Усцкий И. М.¹, Полякова Л. В.¹, Ткачук В. И.²

ВТОРИЧНЫЕ МЕТАБОЛИТЫ ДЕРНОВО - ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВ В КУЛЬТУРАХ С ХРОНИЧЕСКИМ ОТПАДОМ СОСНЫ В ПОЛЕСЬЕ

1. *Украинский научно-исследовательский институт лесного и охотничьего хозяйства*

2. *Житомирское областное управление лесного и охотничьего хозяйства*

В Полесье проведено сравнение некоторых агрохимических, физических и биохимических свойств двух верхних генетических горизонтов почвы в разных по состоянию фрагментах культур 1-го класса возраста, в которых по разным причинам наблюдается хронический отпад сосны, несмотря на дополнения. Отмечено, что почвы участков, на которых наблюдается хронический отпад сосновых культур, отличаются существенно бóльшим содержанием смолистых веществ (терпеноидов, смол, смоляных и жирных кислот и др.), а также повышенным содержанием водорастворимых фенолов, которые обнаруживают наиболее токсичное влияние на семена сосны, подавляют их прорастание, могут негативно влиять на развитие корневых систем и их защитные функции, содействуя развитию патологических процессов. Критическим для условий Полесья можно считать содержание смолистых веществ в почве 3 – 5 мг/100 г почвы и водорастворимых фенолов более 0,025 – 0,06 мг/100 г почвы.

К л ю ч е в ы е с л о в а : аллелопатия, почва, смолистые вещества, водорастворимые фенолы, сосновые культуры.

E-mail: ustskiy@uriffm.org.ua

Одержано редколегією 19.03.2010 р.

УДК 630.453

В. Л. МЕШКОВА¹, М. С. КОЛЕНКІНА²*
ВІПАД ДЕРЕВ СОСНИ В ОСЕРЕДКАХ СОСНОВИХ ПИЛЬЩИКІВ
У ЛУГАНСЬКІЙ ОБЛАСТІ

1. Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького
 2. Луганська АЛНДС УкрНДЛГА

В осередках соснових пильщиків у Луганській області досліджено динаміку відпаду дерев за їх кількістю і за площею перерізу, градієнта відпаду та коефіцієнта динаміки відпаду. Ослаблення деревостанів відбулося до початку масового розмноження цих комах у 2007–2010 рр., а не внаслідок нього. Відмінності на окремих пробних площах пов'язані з особливостями лісорослинних умов і віку насаджень, а також із їх пошкодженням у роки попереднього спалаху масового розмноження соснових пильщиків.

Ключові слова: соснові пильщики, відпад дерев, градієнт відпаду, коефіцієнт динаміки відпаду.

У Луганській області за період 1974–2006 рр. зареєстровано 4 спалахи масового розмноження звичайного соснового пильщика (*Diprion pini* L.) і 5 спалахів рудого соснового пильщика (*Neodiprion sertifer* Geoffr.) [2]. У соснових насадженнях ДП "Станично-Луганське ЛГ" і ДП "Ново-Айдарське ЛГ" у 2007 році після згасання спалаху масового розмноження звичайного соснового пильщика розпочалося наростання чисельності рудого соснового пильщика. Дослідження, проведені нами на постійних пробних площах (ПП), свідчать, що у 2007–2009 рр. середній рівень пошкодження крон сосни звичайної зростав у середньому від 18,1 % у 2007 році до 78,8 % у 2009 році. На третій рік спалаху рудого соснового пильщика (у 2009 р.) значною мірою були пошкоджені соснові деревостани всіх вікових груп, переважно – низькоповнотні та у ТЛУ А₁ [3].

Метою цієї роботи було визначення особливостей динаміки показників відпаду дерев сосни звичайної упродовж спалаху масового розмноження соснових пильщиків у насадженнях Луганської області.

Дослідження проведено упродовж 2007–2010 рр. у ДП "Станично-Луганське ЛГ" (Щастинське й Малинівське лісництва) та ДП "Новоайдарське ЛГ" (Ахтирське та Піщане лісництва) у Луганській області на 15 постійних пробних площах (ПП) (табл. 1), де щорічно визначали показники популяцій соснових пильщиків, а для кожного дерева – рівень пошкодження крон і категорію санітарного стану.

Таблиця 1

**Характеристика соснових насаджень на пробних площах і значення
 максимального пошкодження крон у 2009 р.**

Лісгосп	Лісництво	ПП	ТЛУ	Повнота	Вік насадження, років	D, см	H, м	Пошкодження крон у 2009 році, %
Станично-Луганський	Щастинське	1	A ₁	0,6	49	16	12	91,91
	Щастинське	2	A ₁	0,6	49	16	12	86,47
	Щастинське	3	B ₂	0,6	39	20	17	82,28
	Щастинське	4	A ₂	0,6	41	20	16	84,35
	Щастинське	5	B ₂	0,7	21	10	6	72,86
	Щастинське	6	B ₂	0,7	40	18	16	67,62
	Малинівське	7	B ₂	0,7	40	20	18	60,84
	Малинівське	8	B ₂	0,7	39	24	17	69,07
Новоайдарський	Ахтирське	9	B ₂	0,8	57	20	20	74,85
	Піщане	10	B ₂	0,9	15	6	5	63,65
	Піщане	11	B ₂	0,8	13	6	5	60,26
Станично-Луганський	Малинівське	12	A ₂	0,5	8	2	2	90,41
	Малинівське	13	A ₂	0,7	16	6	5	88,95
	Малинівське	14	A ₂	0,8	25	10	6	67,19
	Щастинське	15	A ₁	0,8	21	8	7	74,45

* © В. Л. Мешкова, М. С. Коленкіна, 2010

Відпад дерев оцінювали за такими показниками, згідно з [4]:

- відносний відпад за кількістю дерев свіжого сухостою (частка дерев V категорії санітарного стану, %);
- відносний відпад за кількістю дерев старого сухостою (частка дерев VI категорії санітарного стану %);
- відносний відпад за площею перерізу свіжого сухостою (частка площі перерізу дерев V категорії санітарного стану від площі перерізу всіх дерев на пробній площі, %);
- відносний відпад за площею перерізу старого сухостою (частка площі перерізу дерев VI категорії санітарного стану від площі перерізу всіх дерев на пробній площі, %);
- градієнт відпаду, який визначали діленням відносного відпаду за площею перерізу свіжого сухостою на відносний відпад за кількістю дерев свіжого сухостою (якщо показник перевищує одиницю, це свідчить про тенденцію зсуву відпаду у бік дерев більшого діаметра і розвиток патологічних процесів, а якщо показник є меншим за одиницю, то відпад має зсув у бік тонкоміру, що відбиває процеси природного зрідження деревостанів);
- співвідношення часток старого сухостою від усіх дерев на ділянці за кількістю дерев і за площею перерізу;
- коефіцієнт динаміки відпаду (співвідношення відпаду поточного та минулого років за кількістю дерев і за площею їх перерізу).

Динаміку середніх за всіма ПП показників відносного відпаду дерев сосни в осередках соснових пильщиків, визначеного за кількістю дерев і за площею перерізу, наведено на рис. 1.

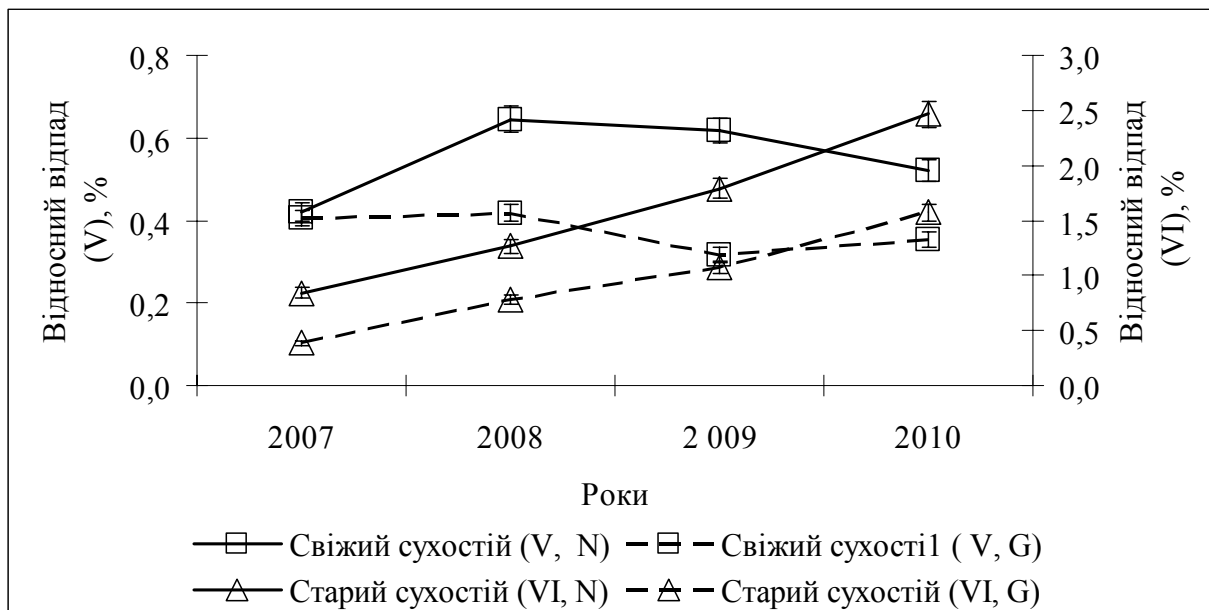


Рис. 1 – Середні показники динаміки відпаду за кількістю дерев (N) і за площею перерізу (G) в осередках соснових пильщиків у Луганській області

Аналіз наведених даних свідчить, що вже на початку періоду досліджень старий сухостій становив 0,84 і 0,39 % за кількістю дерев і за площею перерізу відповідно. Упродовж 2007–2010 років старий сухостій накопичувався за рахунок дерев свіжого сухостою і сягав максимуму у 2010 році – 2,46% за кількістю дерев і 1,57% за площею перерізу.

Частка старого сухостою за кількістю дерев в усі роки перевершувала цей показник за площею перерізу, причому така різниця зростала: співвідношення часток старого сухостою від усіх дерев на ділянці за кількістю дерев і за площею перерізу становило у 2007, 2008, 2009 і 2010 рр. 1,07; 0,63; 0,57 і 0,42 одиниці відповідно. Це свідчить, що відпад дерев у роки спалаху не був патологічним, а висока частка дерев великого діаметра у старому сухостої у

2007 році (співвідношення часток старого сухостою від усіх дерев на ділянці за кількістю дерев і за площею перерізу перевищує одиницю) не є наслідком спалаху масового розмноження соснових пильщиків, який ми спостерігали у 2007 – 2010 рр. (див. рис. 1).

Частки свіжого сухостою за кількістю дерев і за площею перерізу у 2007 році були дуже близькі (0,42 і 0,41 % відповідно), а градієнт відпаду становив 0,96 одиниці, тобто мав майже критичне значення, характерне для патологічного відпаду. Частка свіжого сухостою за кількістю дерев різко зросла у 2008 році (до 0,64%), а у наступні роки поступово знижувалася й сягала у 2010 році 0,52 %. Частки свіжого сухостою за площею перерізу у 2007 і 2008 рр. майже не відрізнялися (0,41 і 0,42 % відповідно), а у 2009 і 2010 рр. різко зменшилася (0,32 і 0,35 % відповідно). Градієнт відпаду становив у 2008 році 0,65 одиниці і в подальшому лишався майже на постійному рівні (див. рис. 1).

Коефіцієнт динаміки відпаду за кількістю дерев у 2010 році становив 1,36 разу, що свідчить про тенденцію росту відпаду. Водночас коефіцієнт динаміки відпаду за площею перерізу становив у 2010 році 0,87, тобто відпад не був патологічним.

Таким чином, аналіз даних з усієї вибірки пробних площ свідчить, що негативні наслідки масового розмноження соснових пильщиків 2007 – 2010 рр. ще не виявилися.

Аналіз даних стосовно відпаду дерев на окремих пробних площах свідчить про відсутність старого сухостою (дерев VI категорії санітарного стану) в усі роки досліджень на ПП 10 – 15, де вік насаджень не перевищує 25 років. Насадження такого віку не були принагідними для звичайного соснового пильщика в роки попереднього спалаху його масового розмноження [1]. Лише у 2010 році старий сухостій виявлено на ПП 3 (0,88%), ПП 4 (0,9%) і 6 (0,98%), де вік деревостану перевищував 40 років (див. табл. 1).

На ПП 2, розміщеній у ТЛУ А₁, де вік деревостану наближувався до 50 років, частка дерев старого сухостою упродовж 2007 – 2010 рр. не змінювалася і становила 3,16% (рис. 2). У роки досліджень частка дерев старого сухостою залишалася стабільно низькою на ПП 5 (0,89%), де деревостан віком 21 рік знаходиться у ТЛУ В₂. На ПП 8 (ТЛУ В₂; вік 39 років) частка дерев старого сухостою зросла за період досліджень з 2 до 3%.

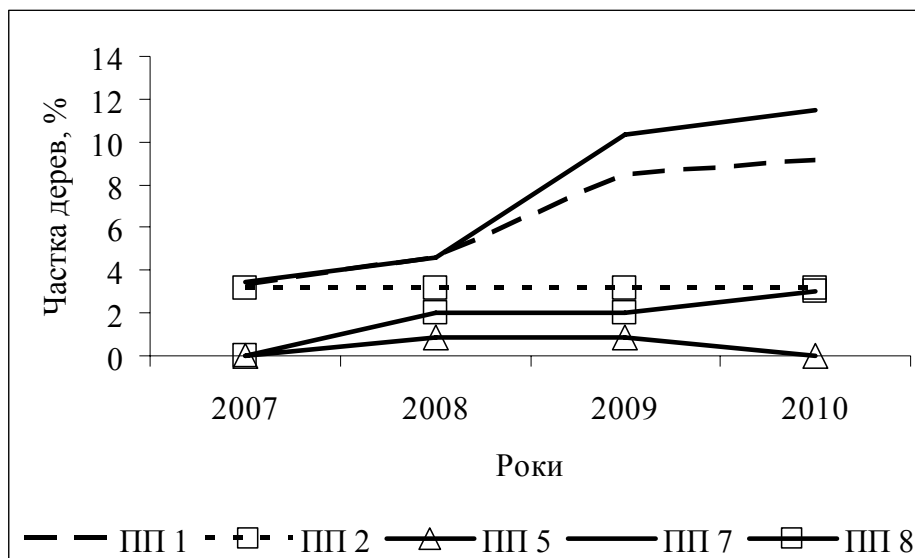


Рис. 2 – Динаміка відносного відпаду за кількістю дерев старого сухостою на окремих пробних площах

Найбільш інтенсивним виявився ріст кількості дерев старого сухостою на ПП 7 і ПП 1: від 3,45 і 3,27% у 2007 році до 10,3 та 8,5% у 2009 році та 11,5 і 9,2% у 2010 році (див. рис. 2). Насадження ПП 1 знаходилися у ТЛУ А₁ і були пошкоджені у 2009 році майже на 92%, тоді як насадження ПП 7 знаходилися у ТЛУ В₂ і були пошкоджені личинками соснових пильщиків лише на 60,8% (див. табл. 1). Водночас у насадженнях на ПП 12, що знаходилися у ТЛУ А₂ і були пошкоджені на 90,4%, старого сухостою виявлено не було.

Свіжий сухостій (дерева V категорії санітарного стану) у 2007 – 2010 рр. був відсутнім на ПП 2 і ПП 9 – 15 (табл. 2). На ПП 3, 4 і 6 він з'явився лише у 2009 році і становив 0,9; 0,9 і 2,9 % відповідно. На ПП 7 і ПП 1 зростає частка свіжого сухою з 1,1 і 1,3 % у 2007 році до 5,7 і 3,9 % у 2008 році. У 2009 році частка свіжого сухою зменшилася на обох ділянках (1,1 і 0,7 %), а у 2010 році знову збільшилася до 2,3 і 4,6%.

На ПП 5 частка свіжого сухою коливалася у межах 0,9 – 1,8 %, а на ПП 8 – мала тенденцію до зниження з 2 до 1 % (див. табл. 2).

Таблиця 2

Динаміка появи свіжого сухою дерев сосни в осередках соснових пильщиків

ПП	Частка дерев V категорії санітарного стану, %							
	за кількістю дерев				за площею перерізу			
	2007	2008	2009	2010	2007	2008	2009	2010
1	1,3	3,9	0,7	4,6	0,7	2,1	0,6	3,3
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
4	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0
5	0,9	0,0	1,8	0,9	1,3	0,0	0,4	0,2
6	0,0	0,0	2,9	0,0	0,0	0,0	1,2	0,0
7	1,1	5,7	1,1	2,3	2,6	4,2	1,5	0,8
8	2,0	0,0	1,0	0,0	0,9	0,0	0,6	0,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	1,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0
11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

На рис. 3 зіставлені графіки динаміки дефоліації крон і динаміки появи свіжого сухою на двох ділянках. Дефоліація крон на ділянці ПП 1 зростає з 2007 року, у 2009 році сягала 91,9 %, у 2010 році – 76,6 %. Ця ділянка знаходиться у ТЛУ А₁, вік деревостанів 50 років. Крони пошкоджував рудий сосновий пильщик. Дефоліація крон на ділянці ПП 7 зростає також із 2007 року, у 2008 році перевищила 50%, у 2009 році – сягала 60,8 %, у 2010 році – 47,6 % (див. рис. 3). Ця ділянка знаходиться у ТЛУ В₂, вік деревостанів 40 років. Крони пошкоджував переважно звичайний сосновий пильщик.

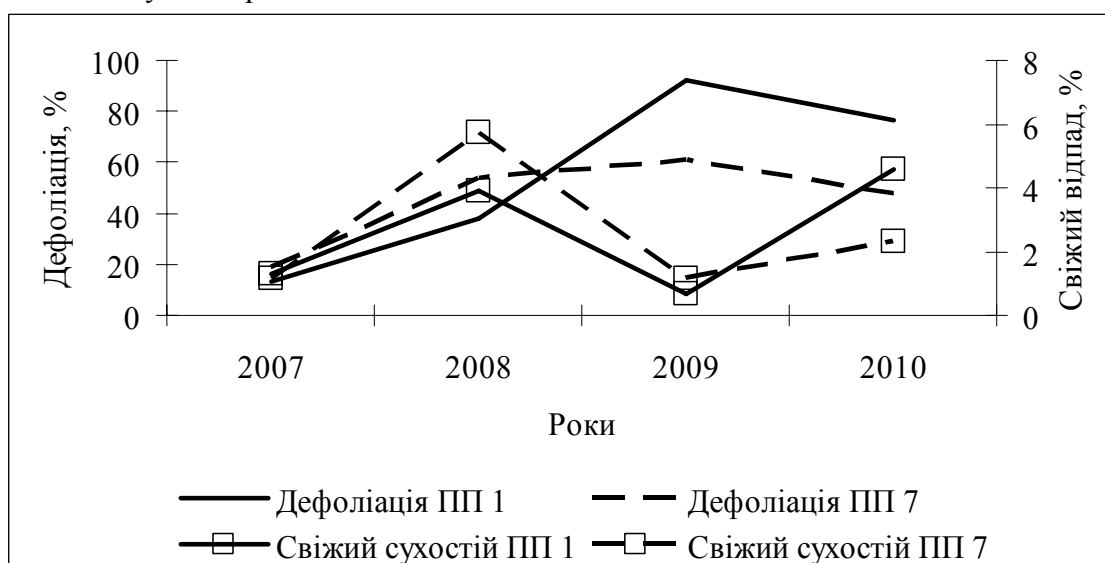


Рис. 3 – Динаміка дефоліації та свіжого відпаду дерев на ПП 1 і ПП 7

Аналіз рис. 3 свідчить, що збільшення свіжого відпаду дерев у 2008 році передувало інтенсивному пошкодженню крон сосновими пильщиками, тоді як у рік такого пошкодження (2009 рік) відпад дерев був порівняно невисокий. Тенденцію до його зростання виявлено у 2010 році – після зменшення рівня пошкодження крон.

В усі роки градієнт відпаду дерев на ділянці ПП 7 був вищим, ніж на ПП 1, але не перевищував одиницю, тобто відпад не був патологічним (рис. 4). В обох випадках у 2008 році відбулося підвищення значення цього показника.

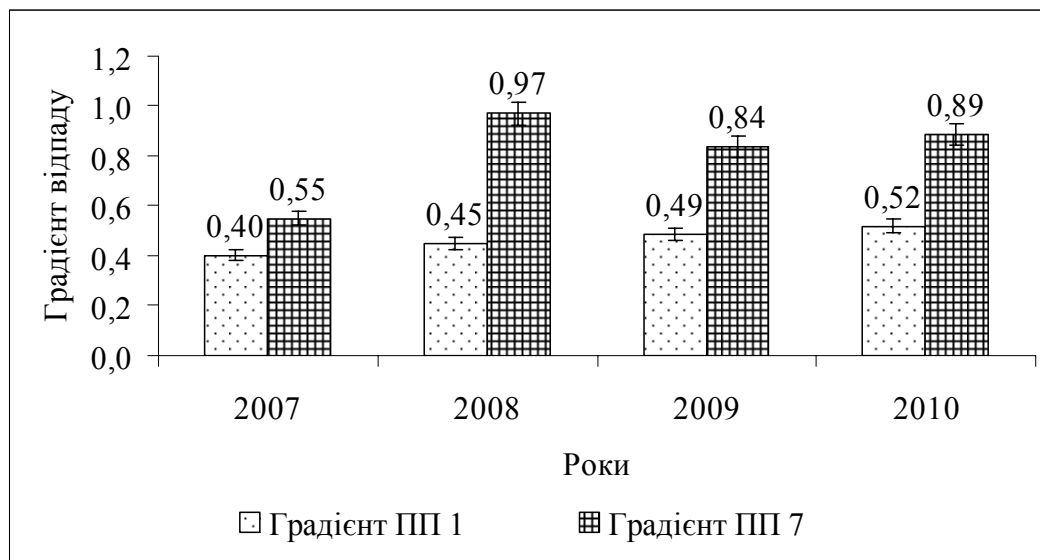


Рис. 4 – Градієнт відпаду дерев на двох ділянках

Коефіцієнт динаміки відпаду дерев на обох аналізованих ділянках мав найменші значення у 2009 році – році найбільшого пошкодження крон (рис. 5). Це свідчить, що відпад дерев у 2007 і 2008 роках не був пов'язаний із пошкодженням крон сосновими пильщиками у період останнього спалаху їх масового розмноження. Для обох пробних площ коефіцієнт динаміки відпаду за кількістю дерев у 2008 і 2010 рр. перевищував коефіцієнт динаміки відпаду за площею перерізу, тобто відпадали дерева меншого діаметра.

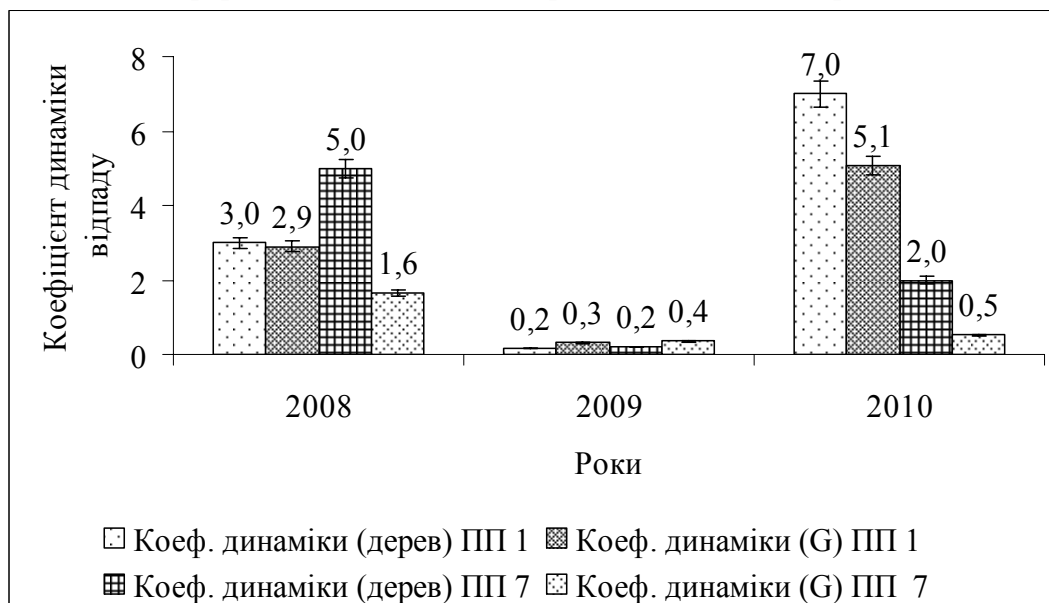


Рис. 5 – Коефіцієнт динаміки відпаду за кількістю дерев і за площею перерізу (G) на двох ділянках

Коефіцієнт динаміки відпаду за кількістю дерев у 2008 році на ПП 7 (у 40-річному насадженні у В₂) становив 5 разів, а у 2010 році – лише 2 рази (див. рис. 5). Високе значення

показника у 2008 році може бути наслідком пошкодження деревостану під час попереднього спалаху звичайного соснового пильщика.

На ПП 1 (у 40-річному насадженні в А₁) значення коефіцієнта динаміки відпаду у 2008 році становило 3 рази і було меншим, ніж на ПП 7, а у 2010 році зросло до 7 разів і у 3,5 разу перевищило значення показника на ПП 7. Це може бути пов'язане з дуже високим рівнем пошкодження крон сосновими пильщиками на ПП 1 у 2009 році (91,9 %), тоді як на ПП 7 цей показник становив у 2009 році 60,8 %.

Висновки. В осередках соснових пильщиків у Луганській області частки старого та свіжого сухостою за кількістю дерев і за площею перерізу, градієнт відпаду та коефіцієнт динаміки відпаду зменшувалися з 2007 до 2010 рр. Коефіцієнт динаміки відпаду за кількістю дерев у 2010 році становив 1,36 разу, а за площею перерізу – 0,87 разу, тобто відпад не був патологічним. Ослаблення деревостанів на окремих пробних площах пов'язане з відмінностями лісорослинних умов і віку насаджень, а також із їх пошкодженням у роки попереднього спалаху масового розмноження соснових пильщиків.

Ослаблення деревостанів відбулося до початку масового розмноження цих комах у 2007 – 2010 рр., а не внаслідок нього, а негативні наслідки масового розмноження соснових пильщиків 2007 – 2010 рр. ще не виявилися.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Мешкова В. Л. Сезонное развитие хвоелистогрызущих насекомых /В. Л. Мешкова. – Х.: Новое слово, 2009. – 396 с.
2. Мешкова В. Л. Динаміка площ осередків масового розмноження соснових пильщиків у насадженнях Луганської області / В. Л. Мешкова, М. С. Коленкіна // Лісівництво і агролісомеліорації. – 2008. – Вип. 112. – С. 261 – 269.
3. Мешкова В. Л. Особливості пошкодження крон сосновими пильщиками в насадженнях Луганської області / В. Л. Мешкова, М. С. Коленкіна //Лісівництво і агролісомеліорація. – Х.: УкрНДЦЛГА, 2009. – Вип. 115. – С. 276 – 280.
4. Катаев О. А. Лесопатологические обследования для изучения стволовых насекомых в хвойных древостоях: Учебное пособие / О. А. Катаев, Б. Г. Поповичев. – Санкт-Петербург: СПбГЛТА, 2001. – 72 с.

Meshkova V. L.¹, Kolenkina M. S.²

MORTALITY OF PINE TREES IN THE FOCI OF PINE SAWFLIES IN LUGANSK REGION

1. Ukrainian Research Institute of Forestry & Forest Melioration named after G. M. Vysotsky (URIFFM)
2. Lugansk Forest Research Station of URIFFM

In the foci of pine sawflies in Lugansk region dynamics of tree mortality by their number and cross-sectional area, mortality gradient, index of mortality dynamics were investigated. Decay of forest stand has begun before outbreak of 2007 – 2010, but not in consequence of it. Differences in particular sample plots are connected with peculiarities of forest site conditions and age of stand as well as with crown damage during previous outbreak of pine sawflies.

К е у w o r d s : pine sawflies, tree mortality, mortality gradient, index of mortality dynamics.

Мешкова В. Л.¹, Коленкіна М. С.²

ОТПАД ДЕРЕВЬЕВ СОСНЫ В ОЧАГАХ СОСНОВЫХ ПИЛИЛЬЩИКОВ В ЛУГАНСКОЙ ОБЛАСТИ

1. Украинский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и агролесомеліорації им. Г. Н. Высоцкого
2. Луганская АЛНИС УкрНДЦЛГА

В очагах сосновых пилильщиков в Луганской области исследована динамика отпада деревьев по их количеству и по площади поперечного сечения ствола, градиента отпада и коэффициента динамики отпада. Ослабление древостоев произошло до начала массового размножения этих насекомых в 2007 – 2010 гг., а не вследствие его. Различия на отдельных пробных площадях связаны с особенностями лесорастительных условий и возраста насаждений, а также с их повреждением в годы предыдущей вспышки массового размножения сосновых пилильщиков.

К л ю ч е в ы е с л о в а : сосновые пилильщики, отпад деревьев, градиент отпада, коэффициент динамики отпада.

E-mail: Valentynameshkova@gmail.com

Одержано редколлегією 12.12.2008 р.

УДК 338:639.1(477.83/86)

О. Р. ПРОЦІВ*

**СЕКТОР МИСЛИВСТВА В ЕКОНОМІЦІ ГАЛИЧИНИ СЕРЕДИНИ
XIX – ПОЧАТКУ XX СТ.: ЗНАЧЕННЯ Й ОСНОВНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

Івано-Франківське ОУЛМГ, Львівський регіональний інститут державного управління[†]

На переломі XIX століття Галичина, яка входила в Австро-Угорську імперію, імпортувала 2,5 тисяч тонн м'яса дичини на суму 2,5 млн. злотих. Торгівля м'ясом дичини зосереджувалася переважно у великих містах, де ціни були найвищими. У цей період жителі міста Львова споживали 102 тони дичини/рік. Місто Краків споживало щороку в середньому 20 голів оленів, 50 кабанів, 800 козуль, 12 тис. зайців, 20 тис. голів пернатої дичини. Близько 40 % добутої дичини експортувалося в інші регіони імперії та за її межі.

К л ю ч о в і с л о в а : Австро-Угорська імперія, Галичина, полювання, економіка.

Для дослідження економічного значення мисливства у задоволенні потреб людини необхідно проаналізувати споживання продукції мисливства, його частку порівняно з іншими продуктами харчування. У процесі розвитку людства змінюються роль і місце мисливства, а у певному часі значення мисливства відрізняється для різних соціальних верств суспільства. У вітчизняній науковій літературі питання ролі мисливства в економіці не досліджувалося, тому для написання цієї статі нами використано матеріали, опубліковані за кордоном. Ця проблематика широко висвітлювалася у періодичній пресі Австро-Угорської імперії, а саме у журналах "Łowiec" ("Мисливець"), який виходив у Львові як друкований орган Галицького мисливського товариства з 10 січня 1878 року, та "Łowiec Polski" ("Мисливець польський"), що виходив у Варшаві з 1899 року як орган цісарського товариства правильного полювання Польщі. Частково ці питання також висвітлені у працях Е. Шехтеля [14], С. Павліка [8, 13], А. Мнішека [4], С. Крогульського [5, 10], В. Кравчинського [7].

Метою дослідження є оцінювання значення споживання мисливської продукції у Галичині кінця XIX – третини XX століття та порівняльний аналіз із теперішнім часом, а також з'ясування ролі мисливських товариств Галичини у лобюванні інтересів мисливства.

До X століття мисливство лише задовольняло потреби людини у харчуванні. У міру господарського розвитку та все більшого розшарування суспільства за майновим рівнем полювання набувало рис відпочинку для заможних людей. Воно ставало основним джерелом постачання військ провіантом під час воєнних походів. Від цього часу датуються перші обмеження щодо обсягів полювання, які мали на меті більшою мірою "охорону дикого звіра", ніж забезпечення інтересів і привілеїв суспільних одиниць або соціальних груп. Основним привілеєм тодішніх влад були так звані полювання на "великого звіра" (тура, зубра, дикого кабана, оленя, ведмедя) і навпаки, так звані полюванням малим, або полюванням на "малого звіра" – пернату дичину, лисиць, бобрів, зайців могли займатися навіть слуги.

Незважаючи на складну еволюцію мисливства, це заняття й нині має стійкі елітні характеристики. Таким воно було і в Австро-Угорській імперії, у тому числі у Галичині XIX століття. Преса з пафосом писала про здобутки тогочасної владної еліти. Так, у "Ловці Польському" повідомлялося, що Німецький цісар Вільгельм II (1859 – 1941) – останній кайзер Німеччини, у 1908 році добув 126 оленів-самців, 9 оленів-самиць, 7 ланей, 88 лисиць. А за своє життя він добув 1783 оленів-самців, 86 оленів-самиць, 1644 ланей, 2941 великих диких кабанів, 316 малих диких кабанів, 3 ведмеді, 9 лосів, 4 зубри, 17951 зайців, 5 борсуків – загалом 61913 голів дичини [1].

Не гіршим мисливцем свого часу був Австрійський цісар – імператор Франц Йосиф I (1848 – 1916), який добув відповідно до поданого реєстру від дня свого приходу на трон у 1848 році до кінця 1899 року 2490 оленів, 204 голів лані, 441 козуль, 1536 диких кабанів,

* © О. Р. Проців, 2010

[†] аспірант

7249 зайців, 224 лисиць, 771 глухарів і тетеруків, 16970 фазанів, 896 вальдшнепів, 8321 куріпок, 1404 диких качок, 1343 різної дичини – загалом 48345 голів дичини [2].

Три тисячі серн добув свого часу князь Август Саський, адмірал Австрії [3].

З кількості добутої дичини можна зробити висновок про велику порівняно з теперішнім часом чисельність мисливських тварин. Так Франц Йосиф I добув майже удвічі більше оленів, ніж нині нараховується загалом у Івано-Франківській області. Мисливську еліту переважно цікавили мисливські трофеї. У цей час зароджуються перші виставки мисливських трофеїв, які є символом мисливської доблесті і предметом гордості їх власників. У Львові графом В. Дідушицьким, засновником Галицького мисливського товариства, організовується великий природничий музей. Утворюються перші мисливські товариства у Львові, та виходить перший випуск журналу "Ловець".

Відомо, що при вполюванні гарного трофейного оленя щедрі мисливці платили єгерям премії, сума яких досягала 200 крон. За таку премію можна було купити близько 800 кілограмів свинячого м'яса [4].

Вироблялася специфічна аристократична мисливська етика. Так, одне з найбільших тогочасних мисливських товариств, яке було засноване у 1876 році у місті Львові, з презирством ставилося до мисливців, які проводили полювання з метою добування м'яса. Вони вважали, що такі особи були негідними звання мисливця [5].

Незважаючи на благородні захоплення мисливської еліти, мисливство мало й іншу сторону, а саме: забезпечення не лише трофейних екземплярів, але й харчових продуктів. Тому Галицьке мисливське товариство практично з часу свого заснування організовує на Львівському ринку торговий ряд для продажу м'яса дичини, добутого членами товариства. Це дало можливість зменшити його вартість, тому що із продажу виключалися перекупники, які необгрунтовано завищували ціну м'яса [6]. Були навіть своєрідні традиції торгівлі дичиною у Галичині. Так, ще у XIV столітті торгівці дичиною у Кракові дарували бургомістрові на його день народження по дві куріпки [7].

У зв'язку з низькою чисельністю дичини у Галичині наприкінці XIX століття вартість її була вищою, ніж в інших країнах. Велику кількість дичини добували нелегально. Торгаші нелегальну дичину продавали за набагато нижчими цінами, ніж ті, які склались на ринку [8].

Для обмеження нелегальної торгівлі статтею 36 мисливського закону 1897 року визначалося, що для продажу м'яса потрібно представити свідоцтво про походження дичини. Такі свідоцтва містили назву виду та кількість дичини, а видавали її особи, уповноважені для проведення полювання [9].

Галицьке мисливське товариство мало інтерес до зменшення чисельності випадків браконьєрства, тому лобіювало запровадження на законодавчому рівні сертифікатів. Ще на зборах товариства 4 липня 1880 року було прийнято звернення до Галицького сейму про запровадження сертифікатів походження дичини та організацію складів для зберігання м'яса дичини [10].

Галицьке мисливське товариство неодноразово через пресу зверталося до влади з нагадуванням до виконання вимог щодо продажу м'яса із сертифікатом походження [11].

Зважаючи на низьку правову культуру у Галичині на переломі XIX століття, що виявлялася у розвиненому браконьєрстві та нелегальній торгівлі, важко достовірно оцінити рівень споживання мисливської продукції. Так, за даними статистичного звіту 1888 року дохід від полювання і риболовства обраховувався лише у держаних господарствах і сягав 159368 злотих, що становило в середньому 67,5 гроша із гектара.

Вартість імпортованої мисливської продукції з Австро-Угорщини у 1896 році становила 1246468 злотих, а експорту – 4027420 злотих. Частку Галичини у цьому товарообігу точно встановити неможливо, але з достовірністю можна сказати, що найбільшим споживачем дичини й хутра було населення краю. Галичина доставляла до Відня значну кількість кабанів, козуль, оленів, зайців. Відень був найбільшим споживачем мисливської продукції Галичини. Так, жителі міста Відня у 1893 році спожили 2534 голів оленів, диких кабанів –

844 голови, козуль і серн – 11675 голів, зайців – 441843 голів, козулячого м'яса – 22070 кг. іншої розробленої дичини – 31570 кг, фазанів і глухарів – 44216 голів, куріпок та інших птахів – 177520 голів.

Львів і Краків споживали значну частину дичини (табл. 1, 2).

Таблиця 1

Споживання дичини в м. Львові по роках 1881 – 1895

Рік	Олені, голів	Кабани ма-сою до 17 кг, голів	Великі кабани, козулі, дикі кози, голів	Зайці, голів	Перната дичина голів	Розроблена дичина всіх видів, центнерів	Фазани, глухарі, тетеруки, голів	Рябчики, куріпки, дикі гуси і качки, голів	Болотні птахи, голів	Перепілки, дрозди і інші птахи, голів
1881	1	80	1250	8350	12740	30	330	4050	1040	7320
1890	4	140	1850	12050	15825	45	610	4560	695	9960
1891	3	105	1990	13020	17295	55	635	4320	1360	10980
1892	2	160	2150	14060	19910	51	630	4820	3280	11720
1893	2	110	2440	14280	8590	50	620	4360	2470	11400
1894	9	120	2600	15630	18260	70	1190	6400	2380	9480
1895	6	145	2470	15030	17780	60	1110	6350	1640	10680

За свідченням "Шематизма Королівства Галичини" [12], у 1899 році населення Львова сягало 109 тис. осіб. Жителі міста Львова за період 1891 – 1895 рр. у середньому споживали 102507 кг дичини. У містах утворювалися спеціальні організації, які торгували дичиною, купували туші, розробляли на частини і продавали на вагу.

Таблиця 2

Споживання дичини у м. Кракові з 1890 по 1896 роки

Рік	Олені, голів	Кабани, голів	Козулі, голів	Зайці, голів	Перната дичина, голів	Розробленої дичини, центнерів
1890	7	32	701	10645	24062	601
1891	35	45	757	9138	19854	358
1892	12	79	747	10138	24250	867
1893	11	54	796	12127	27715	649
1894	28	54	915	16115	25807	894
1895	19	56	795	12229	21882	628
1896	19	22	776	12905	16154	609

Ціну на м'ясо встановлювали залежно від виду тварини. Так, у 1899 році у Львові склалися такі ціни: олень благородний – 0,35 – 0,45 злогого за 1 кг, дикий кабан – 0,25 – 0,30 злогого, зайці – по 1 – 1,20 злогого за голову, вальдшнепи – по 1 злотому, борсуки – по 3 злотих за голову.

Значну частину м'яса вивозили з Австро-Угорщини. Так у 1894 році вивезено 25116 центнерів м'яса дичини вартістю 2511600 злотих, у 1895 році – 17635 центнерів вартістю 1573200 злотих. Основними споживачами дичини, яку вивозили з Австро-Угорщини, були Франція, Німеччина, Великобританія, Швейцарія, меншою мірою – Гамбург, Бельгія, а також навіть Єгипет, Америка і Канада. Заячі та кролячі шкурки були вивезені з Австро-Угорської монархії у 1894р. на 379256 злотих, у 1895р. – на 543610 злотих, у 1896р. – на 252470 злотих. У 1896 році вивезено найбільше шкірок до Німеччини вартістю 186800 злотих і до Бельгії – 58360 злотих.

Шкури козулі з Австро-Угорської імперії у 1894 році вивезено на 2262755 злотих, у 1895 році – на 2056985 злотих, у 1896 році – на 1768720 злотих. Шкури козуль переважно вивозили до Німеччини, Франції, Швейцарії, Сполучених Штатів Америки.

Загальна вартість вивезених з Австро-Угорської монархії дичини, шкурок козуль, зайців, кролів, а також хутра мисливських тварин у 1896 році становила 4027420 злотих.

До Австро-Угорщини також імпортували мисливську продукцію (табл. 3).

Вартість імпортованої мисливської продукції у 1896 році сягала 1246468 злотих, а експорту – 4027420 злотих, що становило позитивне торгове сальдо для Австро-Угорщини у сумі 2780952 злотих. Яку частину становить Галичина у цьому товарообігу, точно не було встановлено, але відомо, що найбільшим споживачем дичини і хутра є населення краю. Відомо, що Галичина постачала Відню значну кількість кабанів, козуль, оленів, зайців. Відень був для Галичини найбільшим споживачем її мисливської продукції. Так, жителі міста Відня у 1893 році спожили 2534 оленів, диких кабанів, козуль і кіз 11675 голів, зайців 441843 голів, козулячого м'яса 22070 кг, фазанів і гусей 44216 голів, куріпок та іншого птаства – загалом 177520 голів.

Таблиця 3

Вартість привезеної до Австро-Угорщини мисливської продукції

Рік	Вартість привезеної до Австро-Угорщини мисливської продукції, злотих			
	заячі і кролячі шкурки	шкурки козуль	хутро	дичина
1894	174150	606345	863900	32480
1895	267620	751960	696900	32695
1896	130810	505910	568100	41648

З повітів Східного підгір'я у 1895 році було відправлено 7693 кг дичини, з цієї кількості поштою – 5567 кг дичини, 1226 кг відправлено до Австро-Угорщини, а за межу імперії – 900 кг. Три повіти, а саме: Добромильський, Самбірський і Косівський – вивозили понад 1000 кг кожен (разом 4498 кг дичини). Три інші повіти – Ліско, Стрий і Надвірна – висилали від 730 до 681 кг. У зв'язку з порівняно невеликою чисельністю звірини вартість її постійно зростала й ставала надто високою. Тоді, коли в Австрії та Чехії заць без шкурки коштував 0,30 злотих, у Галичині він коштував утричі більше. Зайця можна було купити за 0,20 злотих, але вже у торговця, який купив дичину у бракон'єра і перепродавав її [13].

Ф. Рожинський і Е. Шехтель у книзі "Економічне значення мисливства для нашого краю", яка вийшла у 1921 році, зазначали, що у Польщі при 30-мільйонному населенні продукція мисливства становила 53,4 млн. кг м'яса, тобто 1,78 кг на одну людину на рік. На думку авторів, ці показники не є вже й такі великі, оскільки у Росії на одного мешканця припадало близько 20 кг м'яса дичини, а у Королівстві Польському дещо більше – 22 кг. На думку авторів книги, м'ясо дичини у XIX столітті на території Австро-Угорської імперії становило 10 % від усього споживання м'яса [14].

Нині в Івано-Франківській області площа мисливських угідь становить 989 тис. га. У них на початку 2010 року кількість оленів становила 1659 голів, козулі – 4811, кабанів – 1865 голів. За останні п'ять років ліміт добування копитних тварин зріс. Так, у 2005 році він становив 211 голів, тоді як у 2009 році – 332 голови. У середньому лише на 50 % використовується ліміт добування мисливських тварин. Найвищим рівень використання ліміту був у 2007 році – 66 %, а найнижчим – у 2009 році – 42 %. За видами тварин найнижчий рівень використання ліміту визначено для оленя (27 % у 2006 році і 60 % – у 2007 році), а найвищий – для козулі, який становив 77 % у 2007 році.

Із запланованих до відстрілу 121 голови козулі у 2009 році в області фактично добуто 69 голів. Загалом в області отримано від реалізації ліцензій на право добування копитних тварин 95,8 тис. грн., а за надання послуг егерською службою – 86,4 тис. грн, реалізовано м'яса – 4,5 тонни на суму 53 тис. грн. Від проведення полювання на копитних тварин отримано доходів – 235,2 тис. грн. (18,7 %).

Низький рівень доходу пов'язаний із порівняно невеликим обсягом реалізації м'яса копитних тварин. Так, середня маса одного оленя в області становить 53 кг. Із відстріляних 69 голів козулі реалізовано 811 кг м'яса, або 11,7 кг з однієї особини, а з відстріляних 59 голів дикої свині реалізовано м'яса 2948 кг, або 50 кг із однієї особини.

Загалом користувачами Івано-Франківської області за 2009 рік добуто 5363 голів хутрової дичини, у тому числі: 4408 голів зайця-русака, 937 голів лисиці, 18 вовків. За

реалізацію відстрільних карток на право полювання на хутрову дичину користувачами отримано дохід на суму 435,2 тис. грн., що становить 34,6 % у структурі отриманих доходів.

Пернатої дичини всіма користувачами мисливських угідь добуто 22147 голів, у тому числі 2279 голів сірої куріпки, 698 перепілки, 10 рябчиків, 7 гусей, 8476 качок, 5356 лисок, 1944 куликів, 3337 голубів. За реалізацію відстрільних карток на право полювання на пернату дичину мисливські користувачі області отримали дохід у сумі 316,5 тис. грн. У структурі доходів доходи від реалізації відстрільних карток на пернату дичину за 2009 рік становлять 25,1 %. Усього отримано доходів від організації полювання на всі види дичини у 2009 році 1020 тис. грн. (81 %), а 19 % припадає на інші надходження. Порівняно з 2008 роком хутрових тварин у 2009 році добуто на 14 % менше, а пернатих на 18 % більше. Незначний дохід дає реалізація поголів'я з вольєрних господарств. Із загального поголів'я 196 голів тварин реалізовано 39 голів на суму 43855 грн., тоді як витрати на утримання вольєрів становили 106,1 тис. грн. [15].

Якщо врахувати, що 4408 голів зайця-русака важать близько 6 тонн м'яса, 22 тисяч пернатої дичини – близько 10 тонн, то разом з виходом м'яса від копитних, який становить 4,5 тонни по області, від мисливства отримано близько 20 тонн м'яса дичини. Чисельність населення Івано-Франківської області становить 1400 тис. осіб, і на одного жителя припадає 14 грамів м'яса дичини на рік.

Висновок. Споживання мисливської продукції у Галичині має стійку тенденцію до зменшення. Нині споживання продукції полювання порівняно з початком ХХ століття значно зменшилося: у 1881–1895 роках споживання м'яса дичини по місту Львову становило 1 кг на одну особу, а нині на одного мешканця Івано-Франківської області припадає близько 14 грамів на рік (у понад 70 разів менше). З одного гектару мисливських угідь отримано доходу 1,27 грн., тоді як у Галичині у 1888 році дохід з одного гектару мисливських угідь становив 67,5 гроша, за які можна було придбати понад два кілограми м'яса дикого кабана. Нині за 1,27 грн. можна придбати 40 грамів свинячого м'яса, що у понад 50 разів менше, ніж у 1888 році. Повністю відсутні надходження від реалізації трофеїв, не проводиться іноземний туризм, а економіка Галичини на початку ХХ століття мала по цих статтях порівняно великі доходи.

Економічне значення мисливського господарства нині фактично не досліджене. Тому для ефективного ведення мисливського господарства із урахуванням господарського досвіду інших країн потрібно в подальшому продовжувати дослідження даної теми.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Wykazy myśliwskie // *Łowiec Polski*. – 1909. – № 4. – S. 60.
2. Drobiazgi myśliwskie // *Łowiec Polski*. – 1900. – № 16. – S. 11.
3. Drobiazgi myśliwskie // *Łowiec Polski*. – 1899. – № 17. – S. 11
4. *Mniszek A.* Dworzec myśliwski księcia Jana Liechtensteina w Tatarowie i jego łowiectwo we wschodnim Beskiedzie // *Łowiec* – 1906. – № 12. – S. 145 – 147.
5. *Krogulski S.* Pół wieku: zarys działalności małopolskiego towarzystwa łowieckiego 1876–1926. – Lwów: Nakładem małopolskiego towarzystwa łowieckiego, 1929. – S. 36.
6. *Krogulski S.* Pół wieku: zarys działalności małopolskiego towarzystwa łowieckiego 1876–1926. – Lwów: Nakładem małopolskiego towarzystwa łowieckiego, 1929. – S. 8.
7. *Krawczyński W.* Łowiectwo: Przewodnik dla leśników zawodowych I amatorów myśliwych. – Kraków: Druk W.L.Anczyca i spółki, 1924. – S. 7 – 16.
8. *Pawlik S.* Handel zwierzyną, rybami i rakami w Galicyi // *Łowiec*. – 1899. – № 1. – S. 2 – 6.
9. Nowa ustawa łowiecka dla Galicyi i W. Ks. Krakowskiego. – Kraków: Wisła, 1898. – S. 32 – 34.
10. *Krogulski S.* Pół wieku: zarys działalności małopolskiego towarzystwa łowieckiego 1876–1926. – Lwów: Nakładem małopolskiego towarzystwa łowieckiego, 1929. – S. 23.
11. Ustawa a jej wykonanie // *Łowiec* – 1899. – № 1. – S. 6 – 7.
12. Szematyzm królestwa Galicyi i Lodomerji z Wielkim księstwem Krakowskim na rok 1895. – Lwów: Nakładem c.k. Namiesnictwa z dr. W.Łorińskiego, 1895. – S. 26.
13. *Pawlik S.* Handel zwierzyną, rybami i rakami w Galicyi // *Łowiec*. – 1899. – № 1. – S. 2 – 6.

14. *Rożyński F., Dr. E. Schechtel.* Ekonomiczne znaczenie łowiectwa dla naszego kraju. – Warszawa: Nakładem polskiego towarzystwa łowieckiego, 1921 – S. 28 – 29.

15. Статистичне спостереження 2-тп мисливство річна по Івано-Франківській області за 2009 рік.

Prociv O. P.

HUNTING SECTOR IN ECONOMY OF GALYCHYNA FROM THE MIDDLE OF THE XIXth TILL BEGINNING OF THE XXth CENTURIES: MEANING AND GENERAL CHARACTERISTICS

Ivano-Frankivske Regional Forest and Hunting Administration, Lviv Regional Institute of State Management

At the end of the XIX century Galychyna which was the part of Austro-Hungarian Empire imported 2.500 tons of game meat on 2.5 million zloty. Trade of game meat was concentrated mainly in the big cities because the prices there were the highest. At this period inhabitants of Lviv city consumed 102 tons of wildfowl per year. Every year inhabitants of city Cracow consumed 20 deers, 50 wild boars, 800 deers, 12 thousands of hares, 20 thousands of wildfowl. About 40 per cent of game was exported to another regions of Empire and outside the country.

К е у w o r d s : Austro-Hungarian Empire Halychyna, hunting, economy.

Процив О. Р.

СЕКТОР ОХОТОВЕДЕНИЯ В ЭКОНОМИКЕ ГАЛИЦИИ СЕРЕДИНЫ XIX – НАЧАЛА XX СТ.: ЗНАЧЕНИЕ И ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Ивано-Франковское ОУЛОХ, Львовский региональный институт государственного управления

На переломе XIX века Галиция, входившая в Австро-Венгерскую империю, импортировала 2,5 тысячи тонн мяса дичи на сумму 2,5 млн. злотых. Торговля мясом дичи была сосредоточена в основном в больших городах, где цены были самыми высокими. В этот период жители города Львова потребляли 102 тонны мяса дичи в год. Город Краков потреблял ежегодно в среднем 20 голов оленей, 50 кабанов, 800 косуль, 12 тыс. зайцев, 20 тыс. голов пернатой дичи. Около 40 % добытой дичи экспортировали в другие регионы империи и за ее пределы.

К л ю ч е в ы е с л о в а : Австро-Венгерская империя, Галиция, охота, экономика.

E-mail: oleg1965@meta.ua

Одержано редколегією 19.03.2010 р.

УДК 599.731.1

М. Н. ЄВТУШЕВСЬКИЙ*

ДИКИЙ КАБАН (*SUS SCROFA* L.) У ПРИРОДНИХ УМОВАХ ТА У ВОЛЬЄРІ

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

Проведено поглиблене вивчення у природних умовах поведінки та особливостей життя приручених і диких кабанів. Результати досліджень використані при розробці технології вольєрного розведення цих тварин.

К л ю ч о в і с л о в а : дикий кабан, поведінка, живлення, вольєрне розведення.

Дикий кабан (*Sus scrofa* L.) є одним із найпопулярніших об'єктів полювання в Україні. Кращий знавець мисливської фауни республіки О. О. Мигулін [4] відмічав, що у 1938 році дики кабани стали рідкісними й нечисленними і траплялися лише у Вінницькій, Кам'янець-Подільській, Київській і Чернігівській областях. Нині кабани поширені в усіх областях України і при їх загальній чисельності понад 40 тисяч особин щорічно лише офіційно добувають близько двох тисяч голів.

У мисливських господарствах з низькою чисельністю кабанів чи повною відсутністю їх великий інтерес становить організація вольєрних господарств, які дають можливість проведення гарантованих результативних полювань. Успішність функціонування таких господарств значною мірою обумовлена глибоким знанням і врахуванням екологічних вимог кабана.

Спосіб життя дикого кабана ми вивчали у природних умовах Середнього Придніпров'я. Для поглибленого вивчення періодично виходили в угіддя із стадом своїх вольєрних тварин: батьками 5 – 7-річного віку, взятими маленькими з природи, трьома підсвинками минулого року та чотирма цьогорічними поросятами. Маса старого вепра на той час досягала трьох центнерів і, щоб уникати випадкових зустрічей з людьми, ми забиралися у віддалені від населених пунктів глухі нетрі. Кабани ніколи не губилися. Очевидно, вони сприймали мене як одноплемінника. Достатньо було покликати, і вони стрімголов бігли до мене через бутри та яри.

При вивченні стану розведення кабанів напіввільним способом та в неволі ми обстежили понад 3 десятків вольєрних господарств України.

Наші приручені кабани користувалися тими стежками, якими ходили їхні дики родичі і живилися тими самими природними кормами, що й вони. Клиноподібне, міцно збите тіло давало змогу тваринам проникати в густі зарослі очеретів. Вибираючи дорогу, кабани віддавали перевагу добре знайомим старим стежкам. Ними вони ходили й утікали в разі потреби. Вночі кабани знаходили один одного за запахом на слідах, незалежно від погоди й сезону року. У теплу, сонячну погоду кабани грілися на галявині, в дощову – ховалися під хвойні шати. Місце перебування їх значною мірою залежало від наявності кормів і схованок.

З появою зелені на галявинах кабани переходили туди на жировку. У цю пору року вони трималися біля боліт і на сіножатях, де добували різні кореневища, дощових черв'яків, личинок, комах. Від гнусу та інших паразитів кабани рятувалися у грязьових ваннах, після чого терлися об смолисті дерева.

З настанням весняної посівної кампанії дики кабани почали виходити на польові угіддя, а при дозріванні зернових культур перемістилися ще ближче до поля.

Восени дики кабани переходили жити на поля кукурудзи та соняшника. На місцях живлення залишалися лише лушпайки від зерна.

Іноді кабани заходили на огороди селян, розташовані в лісі чи поблизу нього.

Узимку на сільськогосподарських полях залишалося чимало незібраної кукурудзи, що особливо приваблювало кабанів. У лісових місцях тварини живилися підземними трав'янистими кореневищами, віддаючи перевагу водно-болотяним рослинам. За відсутності кращих кормів виживали за рахунок поїдання хвої та моху.

* © М. Н. Євтушевський, 2010

На відпочинок кабани влаштовувались у захищених від погодних стихій урочищах. Улітку лягали прямо на землю або на невеличку підстилку із трави, взимку готували тепле лігво з великою кількістю сухої трави, очерету, гілок і різного мотлоху. Іноді свині розгортали мурашник і лягали туди, залишаючи комах-господарів незахищеними від морозу. Якщо кабанів не турбували, то вони могли довго перебувати в одних і тих же лігвах, весь час добуваючи їх.

У період гону ми не випускали наших тварин з вольєри, оскільки в цей час дорослі самці ставали дуже агресивними. Ночами до вольєрів підходили з лісу дикі кабани і над ярами лунали їхні збуджені голоси та відчувався специфічний запах кнурів.

У вільних угіддях дорослі дикі самці з'являлися біля стад на початку гону. У більшості випадків вони були вимазані гряззю та смолою і виглядали страхітливо. Із стадом залишався найсильніший самець. Наближатися до стада, в якому проходить гін, було вкрай небезпечно: гостро відточеними іклами самець міг завдати тяжкі рани.

Характерно, що наші приручені кабани ніколи не чинили нам опору, хоча дехто з них мав величезні ікла, а я у випадках, коли вони виявляли підвищену цікавість до зустрінутих у лісі людей, був змушений застосовувати до них жорсткі заходи впливу: металевим прутком бив з усього розмаху по рилу. Вони мовчки підкорялись і не виявляли найменшої агресії стосовно мене.

Після гону самці залишали стадо й перебували неподалік. При заляганні глибоких снігів вони знову приєднувалися до гурту: в такий спосіб було легше добувати корм і стерегтися від ворогів. З настанням сутінок, щойно люди залишали угіддя, все стадо виходило на годівельні майданчики, де могло перебувати всю ніч. Підгодівля стримувала вихід кабанів на поля.

Перед опоросом самки шукали затишні місця, де будували велике гніздо-барліг із гілок і сухого різнотрав'я. У березні чи на початку квітня у пологовому гнізді з'являлися маленькі поросята. Вони були зрячі й добре опушені, із світлими жовто-коричневими смугами на боках і спині, за що серед студентів-біологів отримали назву "матросики". Лише на третьому місяці смуги поступово зникали, а волосяний покрив набував бурого забарвлення.

За нашими спостереженнями, у потомстві однієї самки ніколи не було більше 10 поросят. Навіть якщо б їх народилось і більше, то таким поросяткам важко було вижити, оскільки у самки-матері не всі соски вдосталь забезпечені молоком. Частина поросят гинула на першому році життя від різноманітних несприятливих чинників, серед яких основні: "напад собак" і "губилися при переходах". Лише одиниці досягали дорослого віку.

Іноді можна було помітити в лісі біля однієї самки багато поросят. Проте потім виявлялося, що вони від різних маток. Коли одна мати гинула, то її поросята приєднувалися до іншої.

Уже в перші дні самостійного життя поросята швидко рухалися, рили землю, пробували на смак рослини, постійно вивчали "хто лідер?" і завмирили, розпластавшись на землі, ніби капелюшки, при несподіваних різких сторонніх звуках, особливо металевого походження.

Коли ми намагалися відловити маленьких поросят, самка-мати кидалася захищати своє потомство. Тому в цей період краще не ходити поблизу лігва.

Наші "вольєрні" кабани – як дорослі, так і поросята, повністю довіряли нам. Навчені жити біля людей, вони іноді примудрялися залишати своє житло за старенькою металевою сіткою, і весь різношерстий гурт прямував у розташовану поблизу їдальню, викликаючи там неймовірну паніку.

Десь через місяць після народження маленьких поросят у природних умовах мати з'являлася разом із своїм потомством із хащ і вливалася у родинне стадо. Стадо збільшувалося, ставало різновіковим і різностатевим. У цей період ми проводили роботи з вилову поросят сітками. Для цього перегороджували стежки поблизу місця годівлі. Намагаючись проникнути до їжі, поросята заплутувались у сітках. Стадо зовсім не лякалося сіток і не залишало своїх кормових угідь. Воно не помічало небезпеки.

Велику загрозу для диких свиней у місцях нашого базування – Канівському заповіднику, становили люди, які часто обставляли заповідник петлями вздовж усього периметра ярів. Це було "тихе" полювання, про яке свині не здогадувалися. Вони не пов'язували небезпеку з людиною. Свині залишали угіддя лише тоді, коли їх постійно турбували або проводилися великі рубки лісу.

Дикі хижак майже не становили загрози для кабанів, оскільки заходили на ділянку дуже рідко. До того ж, сікач міг відігнати найсильнішого ворога. Зате велика чисельність собак в угіддях була смертельно небезпечною: під великою загрозою знаходився весь річний приплід.

Дикий кабан є дуже бажаним об'єктом полювання для мисливців, але небезпечним. Так, при полюванні біля с. Чапаївка Золотоніського району поранений кабан пробіг близько трьох кілометрів, потім затаївся в очереті і кинувся назустріч переслідувачу. Це був гігантський екземпляр [3].

Хоча самка не має таких небезпечних іклів, як самець, але нападаючи вона глибоко кусає і рве жертву. Кабан дуже міцний на рану: у нас був випадок, коли із пробитим кулею серцем він пробіг понад 50 м і звалився у глибоку канаву з водою.

Не зупиняючись на особливостях ведення господарства на кабанів, все ж зазначимо:

– господарство може успішно розвиватися, якщо в стадах буде до 85 % поросят і підсвинків і лише 15 % дорослих особин. При цьому щорічний приріст поголів'я досягатиме 30 – 45 %.

– на полюванні загоном треба враховувати, що першою на стрілкових найчастіше виходить самка-мати. Якщо її застрелити, то поросята можуть не пережити зими.

Пройшовши великий шлях із "своїми" кабанями та вивчаючи роками їхніх лісових співплемінників, я переконався, що ці тварини мають високо розвинений інтелект. Корисні чи шкідливі вони? Очевидно, при господарському підході та зимовій підгодівлі їх слід відносити до корисних тварин. До того ж, кабани є частинкою наших ландшафтів і з давно минулих часів вважаються активними рільниками. Що ж до сьогоденних збитків від діяльності кабанів на полях, то вони цілком компенсуються їхнім мисливським значенням.

У зв'язку з низькою чисельністю кабанів у більшості природних угідь та зростаючою кількістю бажаних полювати на них, останнього часу цих тварин починають розводити в Україні за огорожею – у вольєрах [1, 2]. У Європі таке розведення має давні традиції. При цьому одні мисливці задовольняють свій мисливський азарт, відстрілявши молодих кабанчиків, інші полюють на крупних самців з метою одержання видатних трофеїв. Крім того, у деяких місцях вольєрне розведення дало змогу відновити ресурси виду у природі.

Регулювання відносин при вольєрному утриманні диких тварин здійснюється в Україні відповідно до чинного законодавства. Розведені у вольєрах тварини можуть перебувати у приватній власності як юридичних, так і фізичних осіб. Але при цьому необхідно забезпечити умови, що відповідають природним потребам тварин у їжі, воді, гігієні. В іншому випадку тварин можуть конфіскувати в судовому порядку, а винні особи нестимуть відповідальність.

Важливим етапом розведення кабанів у напіввільних умовах є вибір місця для будівництва вольєри. Добре, якщо поряд з нею можна вирощувати багаторічні бобові, однорічні зернові, буряки, картоплю, топінамбур, баштанні культури. Свиноматки з поросятами потребують особливого раціону, тому їх бажано час від часу випускати на такі випаси.

Зважаючи на те, що кабани дуже чутливі до сирості, протягів і морозу, на огороженій території бажано мати поряд із заростями осок, очеретів, болотяного різнотрав'я і водних джерел для купання сухі й захищені від вітрів відкриті, добре освітлювані місця. Заболочені ділянки насамперед потрібні свиням для догляду за шкірою. На підставі відповідних договорів між власниками або постійними користувачами земельних угідь тут розміщують

огорожі, будівлі та біотехнічні споруди, вирощують кормові культури та проводять інші господарські роботи.

При будівництві вольєри виставляють дерев'яні, бетонні або металеві стовпи на відстані 2 – 3 м один від другого. На стовпах до висоти 2,0 м закріплюють крупновічкову сітку із нержавіючого дроту діаметром 2,5 – 3,0 м, нижню частину якої прив'язують до жердин або каміння ("якорів") і закопують у землю на глибину 30 – 40 см, щоб ні свині, ні хижакі не підлізли під сітку. Для міцнішого утримання сітки у вертикальному стані у верхній і нижній частинах її на відстані 30 см від землі та верхнього краю протягують дріт завтовшки 5 – 6 мм. Щоб тварини помічали огорожу, на сітку бажано накласти 1 – 2 ряди жердин. Можна всю огорожу робити із жердин, але це обходиться дорого, і вона не є довговічною. Якщо тварини вперше попадають у вольєру, то на огорожу потрібно чіпляти гілки, щоб вони бачили сітку і не намагалися проскочити "крізь неї".

Питання розмірів вольєри визначається насамперед матеріальними можливостями господарства. Звичайно, у просторішій вольєрі кабани мають більшу можливість жититися природними кормами і краще забезпечувати себе вітамінними та мінеральними компонентами. За наявності смачних трав'янистих кормів і болотяних кореневищ дорослі свині з'їдали їх по 5 – 10 кг на добу, а молодняк – по 3 – 4 кг. У літній час у просторій вольєрі зелені корми можуть значною мірою задовольняти енергетичні потреби свиней, замінюючи зернову підгодівлю.

Вольєрне розведення диких свиней тісно пов'язане з питаннями годівлі. Саме від неї залежать стан тварин, репродуктивна здатність їх та ефективність господарського використання. За нашими спостереженнями у природі раціон кабанів включає велику різноманітність кормових компонентів: від нижчих рослин до листків, коренів і стебел вищих квіткових; від безлічі безхребетних до хребетних усіх зоологічних класів.

Нині у нашій країні функціонують понад сотні розплідників із штучного розведення диких кабанів. Їх чисельність щорічно зростає. Середня площа обстежених нами вольєр сягала 5 га, найбільша – перевищувала 20 га. Щільність населення свиней у вольєрі становила від 0,5 до 5,0 голів на 1 га. У більшості господарств має місце одноманітна, незбалансована годівля концентратом без додавання природних кормів.

У малих і переповнених вольєрах плодючість свиней низька (1 – 4 поросят на одну свиноматку) і слабка життєздатність молодняку. Нерідко у вольєрі спостерігається поїдання щойно народжених поросят. Для поліпшення ситуації, безумовно, потрібно насамперед збагатити раціони. Можна рекомендувати, наприклад, такий перевірений практикою склад зерносуміші, у % за масою: ячменю – 35, пшениці – 10, вівса – 15, гороху – 15, висівок – 10, макухи соняшникової – 5, решта – 10. Тваринам потрібно давати крейду, кістки, золу. Нестачу вітамінів у раціоні можна значною мірою поповнити згодовуванням моркви.

Особливу увагу необхідно звернути на утримання свиноматок. Виходячи із спостережень за життям кабанів у природі, вважаємо, що свиноматок потрібно відокремлювати перед опоросом і тримати поодиноці у відгороджених невеликих секціях аж до осені, коли підروстуть поросята, і їх можна буде випускати в окремий загін, де утримувати разом із іншими ровесниками. Помічено, що при утриманні свиноматки з поросятами разом із кнурами поросята допускаються до корму в останню чергу, іноді отримуючи при цьому небезпечні травми. У таких умовах частина з них гине у перші місяці життя.

Як і у природних умовах, у відгородженій секції свиноматка зберігає ранній приплід навіть при великих морозах, якщо вона в достатній мірі забезпечена повноцінними кормами та осокою, сіном чи якимось мотлохом для будівництва гнізда.

При веденні вольєрного господарства особливу увагу потрібно звертати на профілактику захворювання тварин, оскільки висока щільність їх на огороженій території провокує виникнення епізоотій.

Для уникнення наслідків близькородинного схрещення серед кабанів при вольєрному утриманні необхідно проводити жорстку селекцію та періодичне поновлення крові.

Висновки. Дикий кабан має добре розвинену нервову систему, складну і гнучку поведінку, чітко виражені ознаки соціального виду, легко йде на контакт з людиною та швидко приручається. Кабан має високу екологічну пластичність, що дає йому змогу виживати й розмножуватись у глибоко антропозованих ландшафтах України. Дикий кабан є одним із найперспективніших видів для мисливського господарства. За надання зимової підгодівлі й забезпечення надійної охорони його можна успішно розводити в цілковитому узгодженні з інтересами лісового та сільського господарств. Вольєрне розведення дикого кабана має велике значення для інтенсифікації мисливського господарства. Технологію розведення необхідно в подальшому відпрацьовувати і вдосконалювати на основі поєднання зоологічних і зоотехнічних методик. Зважаючи на те, що при високій щільності у природі кабани дуже сприйнятливі до інфекцій, їхню чисельність необхідно регулювати відповідно до ветеринарних вимог і принципів управління популяціями.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Билый В. В.* О вольерном разведении диких свиней / В. В. Билый // Современные проблемы природопользования, охотоведения и звероводства: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию ВНИИОЗ. – Киров, 2007. – С.48 – 49.

2. *Волох А. М.* Полувольное содержание и выращивания диких копытных с целью повышения экономической эффективности животноводства / А. М. Волох // Вісник аграр. науки Причорномор'я. – Миколаїв, 2001. – Вип. 3(12), т. 2. – С.393 – 400.

3. *Евтушевский Н. Н.* Состояние Среднеднепровской популяции кабана / Н. Н. Евтушевский // Копытные фауны СССР: Экология, морфология, использование и охрана. – М.: Наука, 1975. – С.93 – 94.

4. *Мігулін О. О.* Звірі УРСР / О. О. Мігулін. – К.: Вид. АН УРСР, 1938. – 426 с.

Ewtushevsky M. N.

WILD BOAR (*SUS SCROFA* L.) IN THE NATURAL CONDITIONS AND IN THE OPEN- AIR CAGE

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

Advanced study of behavior and life features of domestic and wild boars in natural conditions are carried out. Results of researches were used in development of technology of enclosed breeding of these animals.

К e y w o r d s : wild boar, behavior, feeding, enclosure (open- air cage).

Евтушевский Н. Н.

ДИКИЙ КАБАН (*SUS SCROFA* L.) В ЕСТЕСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ И В ВОЛЬЕРЕ

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

Проведено углубленное изучение поведения и особенностей жизни прирученных и диких кабанов в естественных условиях. Результаты исследований использованы при разработке технологии вольерного разведения этих животных.

К л ю ч е в ы е с л о в а : дикий кабан, поведение, питание, вольерное разведение.

Одержано редколегією 19.03.2010 р.

З М І С Т

<i>Присяжнюк М. В.</i> Розвиток дослідної справи з питань лісівництва і агролісомеліорації в Україні на початку ХХ ст. <i>Prisyazhnyuk M. V.</i> Development of researches in forestry and forest melioration in the Ukraine in the early XX century	3
<i>Ткач В. П.</i> Наукові аспекти вирішення проблеми відтворення лісів і сталого ведення лісового господарства <i>Tkach V. P.</i> Scientific approaches to solving of the problem of forest renewal and sustainable forest management	16
<i>Бондарук Г. В., Бондарук М. А., Целищев О. Г.</i> Наукові критерії визначення природоохоронної цінності лісових територій України <i>Bondaruk G. V., Bondaruk M. A., Tselishchev A. G.</i> Scientific criteria for definition of nature conservation values in Ukrainian woodlands	21
<i>Нейко І. С., Мудрак О. В.</i> Лісотипологічні аспекти формування національної екологічної мережі рівнинної частини України <i>Neyko I. S., Mudrak O. V.</i> Forest typological aspects of forming of the national ecological network in the plain part of Ukraine	34
<i>Букуша М. І., Яроцький В. Ю., Яроцька М. О.</i> Характеристика лісової рослинності Національного Природного Парку "Гомільшанські ліси" за результатами вибірково-статистичної інвентаризації лісів <i>Buksha M. I., Yarotsky V. U., Yarotska M. O.</i> Characterization of forest vegetation of National Park "Gomolshansky lisy" according to sample statistical forest inventory	40
<i>Бондарук М. А.</i> Факторіальний аналіз адаптивних потенціалів видів та угруповань трав'янистих рослин до рекреаційної трансформації екотопів дубово-соснових лісів Волинського Полісся <i>Bondaruk M. A.</i> Factor analysis of adaptation potential of herbaceous species and communities to recreational transformation in ecotopes of mixed oak-pine forests in Volyn Polissya	49
<i>Ткач Л. І., Назаренко В. В.</i> Програмно-технологічний комплекс Field-Map у навчально-науковій діяльності факультету лісового господарства ХНАУ <i>Tkach L. I., Nazarenko V. V.</i> Program & technological complex Field-Map in education-research activity of forest management department of KHNAU	62
<i>Гільперт Н. М.</i> Інвестиційний потенціал Кіотського протоколу при залісенні земель Житомирського Полісся сосною звичайною й березою повислою <i>Gilpert N. M.</i> Investment potential of Kyoto protocol in afforestation of Zhytomyr Polissya lands with pine and birch	66
<i>Вакушина А. В.</i> Розробка системи багатокритеріальної оцінки екологічного стану лісових масивів <i>Vakushina A. V.</i> Development of multicriterion system of assesment of forest stands ecological condition	71
<i>Клименко Ю. О.</i> Концепція реконструкції насаджень парку "Феофанія" (м. Київ) <i>Klimenko Y. O.</i> Conception of reconstruction of stands in the park "Feofania" (Kyiv)	75
<i>Ворон В. П., Коваль І. М., Лещенко В. О.</i> Вплив погодних умов і рекреації на динаміку радіального приросту дерев у сосняках зеленої зони м. Харкова <i>Voron V. P., Koval I. M., Leschenko V. O.</i> Influence of weather conditions and recreation on dynamics of radial growth in pine stands of Kharkiv green belt	86
<i>Папельбу В. В.</i> Зміна параметрів насаджень залежно від стадії рекреаційної дигресії <i>Papelbu V. V.</i> Change of parameters of stands in dependence on stage of recreational digression	94
<i>Пивовар Т. С.</i> Бальна оцінка санітарного стану насаджень за комплексом показників моніторингу лісів <i>Pyvovar T. S.</i> Complex assessment of forest health by complex of forest monitoring indices	99
<i>Курбет Т. В.</i> Вертикальна міграція ¹³⁷Cs у ґрунтах свіжих суборів і сугрудів Полісся України <i>Kurbet T. V.</i> Vertical ¹³⁷Cs migration in soils of fresh subors and sugruds of Ukrainian Polissya	106
<i>Товстуха О. В.</i> Чинники пошкодження та ослаблення лісів Сумщини <i>Tovstukha A. V.</i> Causes of forest damage and decline in Sumy region	114

<p><i>Кононенко С. В.</i> Орибатидні кліщі штучних лісових насаджень в умовах забруднення ґрунту полютантами металургійного виробництва <i>Kononenko S. V.</i> Communities of Oribatida in conditions of soil contamination with pollutants of metallurgical enterprises</p>	120
<p><i>Олійник В. С.</i> Наукові основи підвищення гідрологічних функцій гірських лісів Карпат <i>Olijnyk V. S.</i> Scientific basis for improvement of hydrological functions of mountain forests of Carpathians</p>	126
<p><i>Василевський О. Г.</i> Стан і продуктивність дубово-ялинових культур у структурі лісового фонду державних лісогосподарських підприємств Вінниччини <i>Vasylevsky O. G.</i> Characteristic of condition and productivity of oak-spruce stands in the State Forest Enterprises of Vinnitsya region</p>	134
<p><i>Кулиджанян Г. А.</i> Сукцессионные изменения на вырубках бука восточного <i>Ghulijanyan H. A.</i> Successional changes in the clear-cuts of oriental beech</p>	140
<p><i>Парахоняк В. О., Оглоб'як М. М.</i> Шляхи відтворення дубових лісів Передкарпаття <i>Parahonyak V. O., Oglobjak M. M.</i> Ways of renewal of oak forest stands of Precarpathian region</p>	147
<p><i>Сірук Ю. В.</i> Оцінка успішності природного відновлення сосни звичайної (<i>Pinus sylvestris</i> L.) на зрубках з різним типом надґрунтового покриття у суборових умовах Центрального Полісся <i>Siruk Y. V.</i> Estimation of natural renewal of Scotch pine (<i>Pinus sylvestris</i> L.) in the clear-cuts with varieties of ground cover in subor forest site conditions in the Central Polissya</p>	152
<p><i>Бойко С. В.</i> Сучасні методичні підходи до вивчення горизонтальної структури деревостану <i>Boiko S. V.</i> Methodical approach to spatial pattern analysis of forest stand</p>	159
<p><i>Бугайов С. М.</i> Таксаційна будова і товарна структура вільхових насаджень Лівобережного Лісостепу <i>Vugayov S. M.</i> Taxation and marketable structure of alder stands in the Left-bank Forest Steppe</p>	168
<p><i>Тарнопільська О. М., Манойло В. О., Пономарьов О. А.</i> Формування горизонтальної структури природних сосняків (<i>Pinus sylvestris</i> L.) Ізюмського Пристєпового бору під впливом групово-поступових рубок <i>Tarnopilska O. M., Manoylo V. O., Ponomaryov O. A.</i> Formation of horizontal structure of natural pine stands in the Izum Steppe-bor after group gradual felling</p>	174
<p><i>Головач Р. В.</i> Санітарний стан природних дубових деревостанів Лівобережного Лісостепу <i>Golovach R. V.</i> Sanitary condition of natural oak forest stands in the Left-bank Forest-Steppe</p>	183
<p><i>Кузык А. Д.</i> Про повноту й густоту деревостану та уточнені методи їх визначення <i>Kuzyk A. D.</i> About stand thickness and density and specified methods of their evaluation</p>	187
<p><i>Лук'янець В. А., Познякова С. І.</i> Склад, продуктивність, товарна й сортиментна структура дубових деревостанів, що надходять до рубки головного користування <i>Lukjanets V. A., Poznyakova S. I.</i> Composition, productivity, commercial & assortment-related structure of oak stands subjected to final harvest</p>	192
<p><i>Любич М. В.</i> Порядок визначення сортиментно-гатункової структури деревостанів методом пробних площ <i>Lubchich M. V.</i> Order of assessment of assortment-grade structure of forest stands by method of sample plots</p>	199
<p><i>Бадалов П. П., Бадалов К. П.</i> Использование апомиксиса в родах <i>Quercus</i> L. и <i>Juglans</i> L. для получения генетически улучшенного гомозиготного семенного материала <i>Badalov P. P., Badalov K. P.</i> Use of apomixis in <i>Quercus</i> L. and <i>Juglans</i> L. for obtaining genetically improved homozygous seed material</p>	205
<p><i>Мажула О. С.</i> Вплив об'єктивних і суб'єктивних чинників на динаміку урожайності насінних плантацій сосни звичайної <i>Mazhula O. S.</i> Influence of objective and subjective factors on dynamics of productivity of Scots pine seed orchards</p>	213

<p><i>Самодай В. П.</i> Мінливість показників півсібсових потомств у селекційних культурах сосни звичайної Лівобережного Лісостепу <i>Samoday V. P.</i> Variability of indices of half-sibs progenies in selective plantations of <i>Pinus sylvestris</i> L. in the Left-bank Forest-Steppe</p>	220
<p><i>Волошинова Н. О.</i> Ріст і продуктивність дуба звичайного, скельного та їх гібридів у плюсовому насадженні у Малому Поліссі <i>Voloshinova N. O.</i> Growth and productivity of english oak, sessil oak and their hybrids in plus stand in Polissya Minor</p>	225
<p><i>Михайлов П. П.</i> Динаміка проростання та схожість насіння сосни звичайної (<i>Pinus sylvestris</i> L.) у державних підприємствах лісового господарства Полтавської, Сумської та Харківської областей <i>Mihajlov P. P.</i> Dynamics of scots pine (<i>Pinus sylvestris</i> L.) seeds germination and germinating capacity in the State Forestry Enterprises of Poltava, Sumy and Kharkov regions</p>	231
<p><i>Гладун Г. Б., Гладун Ю. Г.</i> Вирощування ялівця віргінського на темно-каштанових ґрунтах Присивашшя <i>Gladun G. B., Gladun Yu. G.</i> Growing of <i>Juniperus virginiana</i> in the dark chestnut soils of Prisivashshya</p>	241
<p><i>Хрик В. М., Юхновський В. Ю.</i> Моніторинг лісів Київської області <i>Khryk V. M., Yukhnovsky V. Ju.</i> Monitoring of forests of Kyiv region</p>	249
<p><i>Неонета О. О.</i> Сезонні особливості ефективності лісових смуг у Степовому Криму <i>Neoneta O. O.</i> Seasonal peculiarities of forest shelter belts efficiency in the Steppe Crimea</p>	253
<p><i>Шевчук С. Є., Середюк Б. М., Парпан В. І.</i> Агрохімічні показники ґрунту екотонів широколистяних лісів північно-східного мегасхилу Українських Карпат і Прикарпаття <i>Shevchuk S. E., Seredyuk B. M., Parpan V. I.</i> Agrochemical parameters of soil of ecotones of broadleaf forests of North-Eastern megaslope of Ukrainian Carpathians and Precarpathians</p>	258
<p><i>Болтенков Ю. О., Стоббуненко Д. В.</i> Дослідне застосування фунгіцидів для захисту дуба звичайного від збудника борошнистої роси <i>Boltenkov Y. A., Stovbunenko D. V.</i> Experimental use of fungicides for oak protection from powdery mildew</p>	264
<p><i>Усцький І. М., Полякова Л. В., Ткачук В. І.</i> Вторинні метаболіти дерново-підзолистих ґрунтів у культурах із хронічним відпадом сосни у Поліссі <i>Ustsky I. M., Polyakova L. V., Tkachuk V. I.</i> Secondary metabolites in the sod-podzol soils of the pine plantations with permanent mortality in Polissya</p>	271
<p><i>Мешкова В. Л., Коленкіна М. С.</i> Відпад дерев сосни в осередках соснових пильщиків у Луганській області <i>Meshkova V. L., Kolenkina M. S.</i> Mortality of pine trees in the foci of pine sawflies in Lugansk region</p>	278
<p><i>Проців О. Р.</i> Сектор мисливства в економіці Галичини середини ХІХ – початку ХХ ст.: значення й основні характеристики <i>Prociw O. P.</i> Hunting sector in economy of Galychyna from the middle of the ХІХth till beginning of the ХХth centuries: meaning and general characteristics</p>	284
<p><i>Євтушевський М. Н.</i> Дикий кабан (<i>Sus scrofa</i> L.) у природних умовах та у вольєрі <i>Ewtushevsky M. N.</i> Wild boar (<i>Sus scrofa</i> L.) in the natural conditions and in the open-air cage</p>	290